UEBER DEN
BAU VON BIPALIUM, STIMPSON,

NEBST

Beschreibung neuer Arten aus dem indischen Archipel

VON

DR. J. C. C. LOMAN
in Amsterdam.

Mit Tafel I und II.

I. Einleitung.

(Geschichte, Systematik, Biologie, Methode.)

Geschichte.

Es sind nun bald dreizehn Jahre, dass die schöne Abhandlung MOSELEY's über Anatomie und Histologie der von ihm in Ceylon gefundenen Land-Planarien in den »Transactions of the Royal Society of London« erschien [1]). Seitdem wurden zwar mehrere Arbeiten über diesen Gegenstand publicirt, doch kam das merkwürdige exotische Genus Bipalium (= Sphyrocephalus, Schmarda, = Dunlopea, Wright) nicht weiter zur Untersuchung, und nur bei v. KENNEL [2]) finden sich stellenweise die Spuren einer sorgfältigeren Bearbeitung dieser Tiere.

Als ich nun im Spätsommer 1882 auf der Insel Java eine nicht unbeträchtliche Zahl einer grossen Bipalium-Art fand, entschloss ich mich um so mehr zu einer nochmaligen Untersuchung, da manche anatomischen und histologischen Details bis jetzt nicht zur Genüge aufgeklärt wurden. Als diese Arbeit fast fertig war, erschien die vorläufige Mitteilung BERGENDAL's über Bipalium kewense [3]), dessen Resultate ich gerade noch Gelegenheit hatte mit den meinigen zu vergleichen. Für Näheres verweise ich auf die desbetreffenden Organsysteme.

Systematik.

Der Verbreitungsbezirk von Bipalium ist ziemlich beschränkt; die Gattung überschreitet die orientalische Region nicht, weder im Süden, wo Arten auf Borneo und Java leben, doch den östlichern Inseln fehlen, noch im Norden, wo sie nur bis Süd-Japan gefunden wurde [4]).

[1]) H. N. MOSELEY. On the Anatomy and Histology of the Land-Planarians of Ceylon, with some Accounts of their habits, and a Description of two new Species, and with Notes on the Anatomy of some European Aquatic Species. Transact. R. S. L. 1874.

[2]) v. KENNEL. Die in Deutschland gefundenen Land-Planarien. Arb. Zoot. Inst. Wrzbg. 1879.

[3]) BERGENDAL. Zur Kenntnis der Landplanarien. Zool. Anz. 1887. p. 218.

[4]) Das Vorkommen einer Bipalium-Art in Neu-Seeland ist bis jetzt noch nicht bestätigt und es fehlt auch jede genauere Beschreibung der von Captain HUTTON angezeigten Landplanarien („The Geographical Relations of the New-Zealand Fauna", Trans. New-Zealand Inst. 1872. p. 23); ich muss daher diese vermeintliche australische Art ausser Berücksichtigung lassen.

Folgende Arten sind bereits bekannt und mehr oder weniger ausführlich beschrieben:

1. Bipalium lunatum. Bengalen. GRAY. Zool. Misc. p. 5. 1835.
2. ——— maculatum. Japan. STIMPSON. Proc. Acad. Philad. 1857. p. 19.
3. ——— fuscatum. Japan. Idem.
4. ——— trilineatum. Japan. Idem.
5. ——— virgatum. Japan. Idem.
6. ——— dendrophilum. Ceylon. SCHMARDA. Neue wirbellose Thiere beobachtet und gesammelt etc. 1859. p. 36.
7. ——— Ferudporense. Bengalen. WRIGHT. Ann. Nat. Hist. 1860. p. 54.
8. ——— Grayi. Kiu-San. Idem.
9. ——— Cantori. China. Idem.
10. ——— Stimpsoni. Hong-Kong. DIESING. Sitzb^te^. Acad. Wien. 1861. p. 488.
11. ——— Phoebe. Ceylon. HUMBERT. Mém. Soc. Phys. de Genève. 1861. p. 293.
12. ——— Proserpina. Ceylon. Idem.
13. ——— Diana. Ceylon. Idem.
14. ——— univittatum. Madras. GRUBE. Novara Exped. II. 1867. p. 45.
15. ——— Everetti. Borneo. MOSELEY. l. c. p. 108.
16. ——— Houghtoni. Borneo. Idem.
17. ——— Ceres. Ceylon. Idem. l. c. p. 109.
18. ——— unicolor. Mindanao. MOSELEY. Quart. Journ. Micr. Science. 1877. p. 286.
19. ——— kewense. Kew Gardens. MOSELEY. Ann. Nat. Hist. 1878.
20. ——— sumatrense. Sumatra. LOMAN. Zool. Anz. 1883. p. 168.
21. ——— javanum. Java. Idem.

Von vielen dieser Arten ist aber der Name fast das Einzige was wir wissen und nur wenige sind anatomisch untersucht worden [1]).

Die älteste mir bekannte Angabe über Bipalium fand ich in einer Arbeit BLEEKER's: »Bijdrage tot de geneeskundige topographie van Batavia« im »Natuur en Geneeskundig Archief voor Nederlandsch-Indië« I. 1844. p. 523. Dort steht in der Note: »Ook meerdere soorten van Sphyrocephalus komen op vrij aanmerkelijke hoogten voor, zooals de Sph. marginatus KvH, Sph. albo-coeruleus Blkr., Sph. niger KvH, Sph. unistriatus KvH, Sph. vittatus KvH«. Es war mir anfangs ein Rätsel, wie BLEEKER diese Arten ohne weiteres als bekannt vorstellen konnte, da doch jede Beschreibung fehlte. Die freundliche Hülfe des Herrn Prof. Dr. P. J. VETH in Leiden, wofür ihm an dieser Stelle meinen besten Dank gebracht sei, hat mir die Spur gezeigt. KUHL und VAN HASSELT, Mitglieder der vormaligen »Natuurkundige Commissie«, kamen 1820—21 auf Java, sind aber leider bald dem Klima erlegen (1822—23). Die vielen Zeichnungen und Manuskripte wurden nach ihrem Tode teilweise nach Europa dem Leidener Museum geschickt, die meisten blieben aber in Buitenzorg und sind da aufbewahrt und ..... vergessen, bis sie im Jahre 1838 durch einen Zufall wieder gefunden und seitdem der Sammlung des botanischen Gartens daselbst einverleibt sind [2]). Es wird nun sehr wahrscheinlich, dass BLEEKER während der Vorarbeiten seiner oben citierten Abhandlung, die

[1]) So z. B. ist Bipalium Grayi nur bekannt aus einer kurzen Notiz CANTOR's in Ann. of Nat. Hist. 1842. p. 277: „Among the Annelides occurs a remarkable form, with the anterior part drawn out to the sides like the head of Zygaena or Cerambyx Fichtelii; another, but a different species, was first discovered by Mr. Griffith in 1836, found under stones in the Naga Hills" (B. Ferudporense); „a third species has been observed in Bengal" (B. lunatum).

[2]) Siehe: JUNGHUHN. Java I. p. 138 (Deutsche Übersetzung von HASSKARL). Nach einer brieflichen Mitteilung des Dr. TREUB, Director des botanischen Gartens in Buitenzorg, sind dieselben jetzt nicht mehr da.

Zeichnungen etc. von KUHL und VAN HASSELT eingesehen (er selbst scheint ja auch eine neue Art entdeckt zu haben) und die da geschriebenen Namen seinen Lesern als der Wissenschaft bekannt vorgeführt hat, obwohl sämtliche Tiere unbeschrieben waren. Soviel ist aber gewiss, dass die beiden Naturforscher KUHL und v. HASSELT in 1822 schon Sphyrocephali auf Java gefunden und abgebildet haben.

Unter den vielen meisterhaften Zeichnungen, welche das Leidener Museum von den genannten Reisenden besitzt, fand ich Abbildungen des Sphyrocephalus vittatus, Sph. marginatus und Sph. niger, jedoch ohne jede Beschreibung. Letztere Art ist identisch mit meiner Bipalium javanum; es müssen die zwei andern aber als:

22. Bipalium vittatum. West-Java. KUHL und v. HASSELT. 1822,

23. ———— marginatum. Idem idem,

obiger Liste hinzugefügt werden. Zeichnungen beider Tiere finden sich in den Fig. 5 und 6. Wiewohl also eine genauere Beschreibung dieser javanischen Landplanarien unterbleiben muss, so freut es mich wenigstens auf das Verdienst zweier vielfach verkannten niederländischen Reisenden aufmerksam gemacht haben zu können, deren wissenschaftlicher Nachlass eines Teils verloren ging oder vernachlässigt wurde, andern Teils vom Botaniker C. L. BLUME an sich gezogen und als eigene Arbeit herausgegeben ist [1]). Über die anderen in obiger Notiz enthaltenen Namen konnte ich keine Nachrichten erhalten.

Aus dem Museum der Gesellschaft »Natura Artis Magistra« wurde mir ausserdem ein einziges Exemplar einer neuen Art zur Untersuchung übergeben, das von der Insel Borneo stammt, ohne dass ich etwas Genaueres über diesen Fundort ermittlen konnte. Ich möchte dieses Tier zu Ehren des Prof. Dr. H. N. MOSELEY benennen, und es hier als:

24. Bipalium Moseleyi n. sp. Borneo,

aufführen. Leider war es nicht erlaubt dieses Unicum in Schnitte zu zerlegen, und so musste auf eine Vergleichung der inneren Organe mit denen von andern Bipaliumarten verzichtet werden. Eine Abbildung wird man in Fig. 1 finden.

Die Länge des Spiritusexemplars beträgt 7 cM., die Breite des Kopfes ist 1 cM., die des Halses noch nicht ganz 0.5 cM., die grösste Breite des Körpers beinahe 1 cM. Die an der Sohle gelegene Mundöffnung *m* ist 3.5 cM. vom vordern Kopfende entfernt; die Genitalöffnung *a* findet sich 1.5 cM. hinter dem Munde. Die blasse Unterseite zeigt einen deutlichen Ambulacralstreifen, (ein Merkmal von Bipalium überhaupt); die Rückenfläche des Tieres hat eine dunklere graue Farbe, die beim lebenden Tiere gewiss viel heller ist. Sie wird von vielen unregelmässig verbreiteten braunschwarzen Pigmentinseln unterbrochen, welche am Schwanzteil zu einer einheitlichen Schicht zusammenfliessen. Über den Rücken verlaufen endlich drei sehr undeutliche schwarze Längsstreifen, von welchen der mittlere am besten sichtbar ist.

Hab. Das einzige Exemplar soll aus dem Gebirge des östlichen Borneo herstammen.

Zur genaueren äusseren Beschreibung der von mir selbst gefundenen neuen Arten möge Folgendes dienen:

B. sumatrense (Fig. 2) ist orangefarben auf dem Rücken, am Bauche etwas heller, der Ambulacralstreifen ganz weiss. Kleine schwarze Pigmentflecke von unregelmässiger aber nahezu runder Gestalt finden sich, mit Ausnahme der Bauchlinie, über den ganzen Körper zerstreut. Die Länge des Tieres beträgt 13 cM., die grösste Breite 11 mM. Der Kopf ist halbmondförmig mit nach hinten gebogenen Ohren. Der Hals ist nur 5 mM. breit. Querschnitte des Tieres zeigen eine abgeplattet ovale Form. Der Mund liegt an der Unterseite, ungefähr in der Mitte,

[1]) JUNGHUHN. l. c.

die Genitalöffnung weit nach hinten kurz vor dem Hinterende. Zahlreiche Augen bilden einen schwarzen Streifen am Vorderrande des Kopfes und zu beiden Seiten des Halses (Fig. 2 A).

Hab. Bunga Mas, nahe dem Vulcan Dempo im südlichen Sumatra. Ein Exemplar.

B. javanum (Fig. 3). Die Farbe der Oberseite ist dunkel grau bis schwarz, die der Unterseite heller, die Ambulacrallinie weisslich. Das grösste geschlechtsreife Exemplar mass 19 cM., das kleinste nur 13 cM., doch fand ich unerwachsene Tiere bis 7 cM., deren Geschlechtsorgane aber noch nicht zur völligen Reife gelangt waren. Die Breite überschreitet nicht 8 mM. am Halse misst sie höchstens 4 mM. Auf der Mitte des Rückens liegen drei schmale Längslinien von schwarzer Farbe, kaum 2 mM. von einander entfernt. Die mittlere, dünnere bekommt über dem Munde eine leichte Anschwellung und schwindet nach hinten gehend allmälig. Die beiden äusseren haben eine Dicke von 0,3 mM. und sind bis zum Schwanzende zu verfolgen. Der Mund liegt etwas vor der Mitte des Körpers; die Geschlechtsöffnung nicht so weit nach hinten wie bei der vorigen Art. Die Augen findet man an denselben Stellen wie bei B. sumatrense.

Hab. Abhang der Vulcane Gedè, Salak etc., in West-Java auf einer Höhe von 300—1000 M. 17 Exemplare.

Biologie.

Über die Lebensweise unserer Würmer besitzen wir schätzenswerte Berichte von Moseley und besonders von Humbert [1]; die Mehrzahl ihrer Beobachtungen konnte ich aus eigener Erfahrung bestätigen.

Bipalium javanum, welche Art ich Gelegenheit hatte in dieser Hinsicht zu untersuchen, bewohnt die feuchtesten Stellen der Urwälder in ziemlicher Höhe und hält sich mit Vorliebe zwischen den vermodernden Blättern auf, die in einer dicken Schicht den Boden bedecken. Ausnahmsweise scheint sie diesen Boden zu verlassen und an den Stämmen oder im Buschwerk empor zu kriechen, aber immer an den dunkelsten Stellen. Die Tiere scheuen das Licht und verkriechen sich schnell unter die Erde wenn sie an die Oberfläche gebracht werden. Wie die Schnecken lassen sie eine schleimige Spur hinter sich, die, wie uns Humbert mitgeteilt hat, zu einem harten Faden erstarrt, der das Gewicht des Körpers trägt und an dem sie sich von einem Zweige zum anderen herablassen können.

Die Locomotion von Bipalium javanum ist gewandt und schnell, das Tier kriecht mittelst einer wellenartigen Bewegung der Sohle, während der Kopfteil den Boden nicht berührt, sondern tastend nach allen Seiten ausgestreckt wird. Der äusserst bewegliche Vorderteil dieses Kopfes ändert dabei fortwährend seine Gestalt, wie für B. kewense neulich von Jeffrey Bell betont wurde (Proc. Zool. Soc. 1886, p. 166) [2]. Trotz der vielen Augen dieser Planarien glaube ich nicht dass man hier von einem wirklichen Sehen reden darf, denn beim Kriechen weichen sie fremden Gegenständen nicht aus, vielmehr stossen sie sich oft ziemlich heftig, schrecken dann schnell zurück und ändern ihren Weg. Die Augen werden wohl nur dazu dienen, vor dem Lichte zu flüchten.

Die Nahrung besteht vornehmlich aus kleinen Gastropoden (Heliciden und Verwandte), die mitsamt ihrer Schale verschlungen werden. Beim Erhaschen der Beute wird der grosse, weissliche Pharynx hervorgestreckt und breitet sich wie ein Taschentuch über die Schnecke aus, zerdrückt ihr Gehäuse und wird zuletzt durch die beträchtlich erweiterte Mundöffnung zurückgezogen. Es kommt mir nun am wahrscheinlichsten vor, dass nur die weichern Teile der Schnecke durch die innere Öffnung des Pharynx allmälig in den Darm übergeführt werden, die zerdrückte

[1]) Humbert, Planaires terrestres de Ceylon, in: Mém. Soc. Phys. de Genève t. XVI. 1861. p. 293.

[2]) Siehe übrigens meine Fig. 5, B und C.

Schale aber wieder ausgespieen wird, da ich nie irgend welche Schalenreste im Darme angetroffen habe. Zu Gunsten dieser Auffassung möchte ich noch die Thatsache hervorheben, dass viele Drüsen ihre Ausmündung im Pharynx haben, was doch wohl auf einen Anfang der Verdauung in diesem Körperteil deuten wird. Oder wird die Schale vielleicht aufgelöst?

In den Monaten October und November findet vermutlich die Coconablage statt und die jungen Würmer trifft man, wie mir mitgeteilt wurde, zuerst im Januar. Da ich aber nicht Gelegenheit hatte eher als Februar und später als September zu sammeln, so erhielt ich keine Exemplare die zur völligen Geschlechtsreife gelangt waren.

Bei den im Juli und August gefangenen Tieren sind die männlichen Organe schon ganz reif, die Ovarien jedoch verhältnismässig wenig entwickelt. Die Vasa deferentia sind schon mit Spermatozoen strotzend angefüllt; erwachsene Eier fand ich nicht und auch der Ovidukt und der sog. Uterus waren enge. Eine derartige Protandrie ist bereits von andern Tricladen bekannt und wurde bei den Polycladen von LANG in seiner Monographie beschrieben.

Eine besondere Erwähnung verdient die grosse Lebenszähigkeit des B. javanum. Stücke eines Tieres bewegen sich noch über eine Stunde nach der Trennung und sogar der abgeschnittene Pharynx besitzt diese Eigenschaft. Schliesslich gehen sie jedoch zu Grunde. In vollkommenem Einklang mit dieser Thatsache, steht der Befund, dass in allen Körperteilen Nervencentra vorkommen. Das Ergänzen abgeschnittener Stücke zu ganzen lebensfähigen Tieren habe ich nicht bestätigen können [1]). Es fehlten mir dazu Zeit und Gelegenheit.

Untersuchungsmethode.

So viel wie möglich wurden frische Exemplare untersucht; wer aber je in derselben Lage wie ich, im feuchten Urwalde Untersuchungsmaterial sammelte, der weiss wie schwer es ist an Ort und Stelle genauere mikroskopische Beobachtungen anzustellen, zumal wenn die Tiere wie hier der Fall war, so überaus zart und zerbrechlich sind, dass sie einen längeren Transport kaum vertragen. Ofters fand ich vom Ausfluge zurückgekehrt, die Beute schon gestorben oder in mehrere Stücke zerfallen. Auch ist es mir trotz aller Mühe, nie gelungen, die Tiere länger als zwei Tage am Leben zu erhalten. Die meisten Exemplare wurden deshalb schnell getötet und nachher in absolutem Alcohol conserviert. Das Abtöten habe ich auf verschiedene Weisen vorgenommen. Einige Würmer wurden kurze Zeit sehr verdünnten Osmiumsäuredämpfen ausgesetzt, dann schnell abgewaschen und nach und nach in stärkeren, zuletzt in Alc. absol. gebracht. Andere wurden in einer concentrierten Quecksilberchloridlösung getötet, nach einer Stunde in Wasser gründlich ausgewaschen und zuletzt wieder in Alc. absol. aufbewahrt. Endlich habe ich auch zur Tötung Alcohol 30 % gebraucht, diesen nach einer Stunde durch Alc. 70 % ersetzt, nach 24 Stunden durch Alc. 90 %, in absolutem conserviert.

Die erste Methode hat sich als nicht zweckmässig erwiesen; die für das Reagens schwer durchdringliche Haut ist schon viel zu spröde geworden ehe noch die im Innern gelegenen Organe von der Säure impregniert sind. Dieser Umstand verhinderte auch das Färben in toto von sogar kleinen nicht über 0,5 cM. langen Stückchen. Die Hautgebilde wurden bis zur Unkenntlichkeit überfärbt, das Darmepithel gar nicht oder doch nur ungenügend tingiert. Es war somit nur die weitläufigere Schnittfärbung anwendbar.

[1]) DARWIN erzählt (Ann. Nat. Hist. 1842, p. 241.) von den von ihm in Brasilien aufgefundenen Arten, er habe nachdem ein solches Tier halbiert, beide Hälften innerhalb 25 Tagen zu einem neuen Wurm auswachsen sehen. Nur fehlte sonderbarer Weise einem der Pharynx.

Die Fixierung mittelst Quecksilberchlorid ergab sehr gute Resultate, die Tiere werden fast augenblicklich ohne Contraction getötet und die histologische Structur bleibt vortrefflich erhalten. Weniger gut, aber in vielen Hinsichten genügend, ist die dritte Methode. Ciliae und Darmepithel sind auch hier sehr schön conserviert, doch ist eine starke Muskelcontraction nicht zu vermeiden und es entstehen vielfach Risse in den Geweben, die besonders bei der Untersuchung des Nervengewebes störend sind und frühere Beobachter dieser Tiere auch zu falschen Schlüssen verleitet haben.

Wo es sich um Erhaltung der feineren Nervenelemente etc. handelte wurde nicht eingeschmolzen, sondern einfach zwischen Hollundermark eingeklemmt und geschnitten, während die sonstigen Verhältnisse an Serienpräparaten nach Einbettung in Paraffin oder Celloïdin untersucht wurden. Die SCHIEFFERDECKER'sche Methode verdient hier unbedingt den Vorzug. Wenn ein Auseinanderfallen der Schnitte nicht zu befürchten war, konnte überdies das Celloidin durch Nelkenöl leicht ausgezogen werden; im andern Falle gebrauchte ich Carbolsäure als Aufhellungsmittel.

Zur Färbung der Schnitte wurden die meisten üblichen Farbstoffe versucht. Von den Anilinfarben habe ich nur mit Methylenblau leidliche Präparate bekommen, die andern sind hier zu verwerfen. Die besten Uebersichtsbilder erhielt ich mit Picrocarmin, Boraxcarmin und Hämatoxylin.

II. Anatomie.

Die Haut.

Die Elemente der Haut sind hohe Zilinderzellen, deren Kern im unteren Teile liegt. Nicht immer treten die Zellgrenzen scharf hervor, besonders an der Rückenseite muss man vielfach nur aus den vielen neben einander gedrängten Kernen auf ihre Anwesenheit schliessen. Die zahllosen Stäbchen und der sich stark färbende Schleim geben dem mikroskopischen Bilde überdies etwas Verworrenes, so dass es schwer wird die Structur der Hautgebilde zu entwirren. Das Epithel der Rückenseite wird, wie aus einem Querschnitt erhellt, nach den Seiten zu weniger hoch, am niedrigsten an der Bauchseite an der sogenannten Sohle, wo es kurze Zilien trägt. Aus den beiden Figuren 12 und 13, die bei derselben Vergrösserung gezeichnet sind, ist dieser Höhenunterschied ersichtlich. Zu beiden Seiten des Fusses sind die Wimpern eine kleine Strecke zu verfolgen, dann aber schwinden sie plötzlich und an keiner andern Stelle der Körperoberfläche findet man sie wieder. MOSELEY hat dasselbe gesehen und führt den Schwund der Ciliae auf das Auftreten der Stäbchenkörperchen zurück, die gerade da anfangen sich zu zeigen, wo das Flimmerepithel aufhört. Diese »rod-like bodies« sollen nach ihm beim Töten des Tieres in so grosser Zahl hervorgepresst werden, dass dadurch die Zilien an jenen Stellen verloren gehen.

Dem kann ich aber nicht beistimmen, denn:

1. ist nicht anzunehmen, dass die Stäbchen so gleichmässig hervorgeschnellt werden, dass an nahezu 600 von mir durchmusterten Schnitten nicht eine einzige Stelle ihre Zilien behalten hätte.

2. giebt es eine Stelle an der Bauchseite, wo die Zilien schon fehlen, aber noch keine Stäbchen in der Haut vorkommen.

3. ist der Uebergang ein ziemlich schroffer; die eine Zelle hatte noch kurze Flimmerhaare, die nächstfolgende nicht mehr, und diese plötzliche Aenderung im mikroskopischen Bilde ist an allen Präparaten deutlich wahr zu nehmen, da auch die Zellen anders geformt sind.

4. gaben auch die Versuche am lebenden Tiere ein negatives Resultat. Ganz kleine Papierstücke oder Maismehl auf den Rücken des ruhenden Tieres gestreut, änderten ihre Lage nicht.

Sowie aber das Tier zu kriechen anfing, wurden auch die Papierstückchen etc. bald nach vorne, bald nach hinten verschoben (durch Hautmuskelwirkung!), ohne einer bestimmten Richtung zu folgen, wie es beim Vorkommen von Zilien zu erwarten wäre [1]).

5. unter dem Mikroskop habe ich an den Seiten des lebenden Tieres, wo die Beobachtung am wenigsten schwer ist, nie die Spur einer Wimperbewegung sehen können. Abgerissene Fetzen der Rückenhaut im eigenen Schleime untersucht, flimmerten nicht.

Ich glaube also schliessen zu dürfen, dass ausser dem Ambulacralstreifen die Oberfläche keine Zilien besitzt.

Präparate welche ich zur Vergleichung von Süsswasserplanarien anfertigte, zeigten einen überall mit Zilien versehenes Epithel. Ich möchte an dieser Stelle, gegen Jijima, die Ansicht Minot's hervorheben, nach welcher die Epithelzellen eine mit Porencanälchen versehene Cuticula tragen, durch welche die Zilien hindurchtreten. Wenigstens liessen mir meine Schnitte von Planaria torva keine andere Deutung zu (Fig. 17).

Neben den Epithelzellen finden sich massenhaft in der Haut: 1. Die Stäbchen und 2. Die Ausführungsgänge der Schleimdrüsen. Erstere fehlen nur der bewimperten Bauchfläche und der vorderen Unterseite des Kopfes, wo das später zu beschreibende Sinneswerkzeug liegt; Schleimdrüsen sind überall vorhanden und besonders an der Sohle zahlreich.

Die Stäbchenkörperchen (rod-like bodies, Moseley) entstehen in ziemlich tief unter der Haut gelegenen Zellen des Parenchyms. Der protoplasmatische Inhalt dieser Zellen spaltet sich teilweise in einige (2—4) Stränge, die in der Länge wachsen, sich dann bald krümmen, und zuletzt Spiralform bekommen (Fig 12 *fmz.*). Die Wand der Zellen konnte ich im ersten Stadium nicht deutlich wahrnehmen; sehr bald aber färbt sie sich gelb mit Picrocarmin, während die geformten Stäbchen intensiv roth werden. Zuerst rundlich, dehnt sie sich mit dem Wachstum der Stäbchen und wird endlich spindelförmig. Für gewöhnlich finden sich 2 oder 3 Zellen eng an einander, weniger kommen sie vereinzelt im Parenchym vor.

Auf Querschnitten (Fig. 12) liegen die jüngsten Entwickelungsstadien am tiefsten, nähert man sich der Oberfläche des Körpers, so sieht man in den dort liegenden Stäbchenzellen allmälig die oben beschriebenen Aenderungen und die erwachsenen Stäbchen, noch in ihrer gelben Hülle geknäuelt, treten erst unmittelbar unter der Oberfläche auf. Dann und wann begegnet man an einem Präparate einer Zelle, die mit ihrer Spitze zwischen den Epithelzellen eingekeilt ist, die Mehrzahl der fertigen Stäbchen (Fig. 11b.) liegt aber, immer in ihrer derben Wand, ganz in der Haut, und es erscheinen zumal am Rücken und an den Seiten des Wurmes diese Gebilde in so ungeheurer Zahl, dass die ursprünglichen Epithelzellen dadurch fast unkenntlich werden und nur die Kerne ihre Anwesenheit verrathen.

Nach meiner Meinung sind die Stäbchenzellen mesenchymatöse Gebilde, die eine factische Wanderung durch das sie umgebende Bindegewebe unternehmen, während ihr Inhalt sich zu den fadenförmigen Stäbchen ausbildet. Endlich treten sie durch die Basalmembran (wovon später die Rede sein wird), drängen sich zwischen die Zellen der Oberhaut, und die Stäbchen werden nun massenhaft hervorgeschnellt, und zwar mit einiger Kraft, wie ich am lebenden Tiere gesehen habe, wenn es unter dem Mikroskope mechanisch gereizt wird. Gänzlich ausgepresst werden die langen Fäden jedenfalls nicht; stets bleibt ein Zusammenhang zwischen dem ausgestossenen Teil und dem Epithel, und nur bei wirklicher Verletzung der Haut, mit einer Nadel z. B., gelang es mir die Stäbchen mit dem Schleime vom Körper zu entfernen.

Die Beobachtungen des äusserst beweglichen Tieres unter ziemlich starken Systemen (bis Zeiss D) geschahen in einer 0,6 procentigen Kochsalzlösung, da der rasch erhärtende, zähe Hautschleim

[1]) Darwin und Müller schliessen aus ähnlichen Versuchen, dass die Rückenfläche der Geoplana ein Flimmerkleid trägt.

dessen ich mich natürlich, als den Lebensverhältnissen am besten entsprechend, zuerst bediente beim Trocknen so störende Trugbilder verursachte, dass ich ihn als ganz untauglich verwerfen musste. Nur unter gewissem Vorbehalt teile ich also mit, dass die frisch hervorgeschossenen Stäbchen einige Augenblicke sich schlängelnd bewegten (ob osmotische Erscheinung in der Salzlösung?). In reinem Wasser zerfliessen sie schnell.

Wie ich nun glauben muss, sind diese Gebilde von Bipalium wirkliche Nesselorgane, wie sie gewisse Nemertinen und die Coelenteraten besitzen. Jedenfalls sollte der Name »Stäbchen«, als gar nicht zutreffend, künftig gemieden werden, denn es gehen richtige »Stäbchenkörperchen«, wie wir sie für die Süsswasserplanarien durch die Arbeit JIJIMA's [1]) kennen gelernt haben, den von mir untersuchten Landplanarien keineswegs ab. Es ist nämlich gar nicht schwer diese Organe bei B. javanum und B. sumatrense wieder zu finden. Zwar sind sie bei denselben nicht so zahlreich wie bei den Süsswassertricladen, doch stimmen ihre Form und Lage und das Verhalten zu Reagentien so sehr überein, dass ich nicht anstehe sie für homolog zu erklären.

In der jüngst erschienenen vorläufigen Mitteilung BERGENDAL's (Zool. Anz. 1887, p. 223.) wird das Vorkommen von zweierlei Rhabditenarten bestätigt. Den Süsswasserplanarien gehen aber die längeren fadenförmigen ab, und ich finde hier mit JIJIMA nur eine Art starrer Stäbchen.

Die betreffenden Stäbchen (Fig. 11*a*) der beiden Bipaliumarten kommen im Innern von Epithelzellen der Rückenhaut vor; sie sind starr, viel kürzer und dicker als die Nesselfäden, und werden ebenfalls stark von Carmin gefärbt. Ausser dem Körper sah ich sie nie. Vermutlich werden sie in denselben Zellen gebildet wie die Nesselfäden, da man sie mit jenen zusammentrifft in den unter der Haut gelegenen Mutterzellen. Ueber ihre Entstehung und Function kann ich aber nichts Positives mitteilen, doch scheint mir die Auffassung JIJIMA's, der in diesen Gebilden Stützorgane der Haut sieht, jedenfalls sehr plausibel. Wenn seine Ansicht richtig ist, darf man von unseren Tieren bestimmt behaupten, dass sie in der Bildung dieses Hautskelets auf einer niedrigen Stufe stehen, denn die verhältnissmässig wenigen Stäbchen, die nicht einmal in jedem Querschnitt aufzufinden sind, werden gewiss die Haut nur äusserst wenig stützen. Zum Schlusse sei noch bemerkt, dass ihre Zahl bei B. javanum grösser ist als bei B. sumatrense, während hingegen die feinen Nesselfäden bei der letzten Art viel zahlreicher sind wie bei der erstgenannten. Sollte es hier nicht erlaubt sein an eine Correlationserscheinung zu denken? Die Organe zur Verteidigung des Tierkörpers sind activer und passiver Art. Beim B. sumatrense sind nun die activen Waffen, die Nesselfäden, am stärksten entwickelt, und die passiven Wehrmittel, starre Stäbchen in der Haut, treten in den Hintergrund. Dagegen wird der Mangel an activen Wehrkräften des B. javanum compensiert durch den Ueberschuss an Stäbchen, durch welche die passiven Kräfte des Körpers erhöht werden.

Die Schleimdrüsen der Haut (Fig. 12*hd*) sind besonders zahlreich und kommen über den ganzen Körper vor. Ziemlich tief unter der Haut, dort wo auch die jüngsten Stadien der Nesselzellen zu finden sind, liegen die einzelligen Drüsen, die sich z. B. im Boraxcarmin gut färben lassen, und deren körniges Secret durch dünne vielfach verästelte Gänge der Oberfläche zugeführt wird, wo es sich zwischen den Zilinderzellen und Nesselzellen zu becherförmigen Massen anhäuft (Fig. 12). Oefters sind auch ganze Strecken der Oberhaut von einer erhärteten Schleimschicht überzogen, die mit den Ausführungsgängen in Verbindung steht. Ob die Becher durch den erhärtenden Einfluss der Conservierungsflüssigkeit entstehen, wie MOSELEY behauptet, mag dahingestellt bleiben, da ich beim lebenden Tiere die Elemente der Haut nie habe entziffern können, also nur auf die Untersuchung von Schnitten angewiesen war. Besondere Wände für die Ausführungsgänge der

[1]) JIJIMA. Untersuchungen über den Bau und die Entwicklungsgeschichte der Süsswasser-Dendrocoelen. Zeitschrift f. w. Zool. XI. Bd. 1884.

Schleimdrüsen scheinen mir zu fehlen; selbst bei Beobachtung mit Zeiss Obj. F. konnte ich keine finden, und die gekörnelten Schleimfäden liegen einfach in den Lücken des Bindegewebes. Sehr schöne Uebersichtsbilder über den Verlauf und die Verästelung dieser Gänge bekam ich, wenn die Schnitte zuerst bedeutend überfärbt und nachher mit Alcohol $+\frac{1}{2}\%$ HCl. längere Zeit ausgezogen wurden. Das Bindegewebe erscheint alsdann farblos und die noch immer intensiv rothen Schleimcanäle zeichnen sich hübsch auf blassem Grunde ab. Am intensivsten färbt sie das Hämatoxylin.

Die Basalmembran wurde von MOSELEY als eine auf Querschnitten dünne Linie beschrieben und abgebildet; auch von anderen Turbellarien ist sie schon längst bekannt, aber die Ansichten der Autoren über ihren Bau gehen so auseinander, dass ich es für besser halte in gedrängter Kürze meinen Befund über diesen Körperteil hier wiederzugeben, ohne auf eine Vergleichung mit anderen Turbellarien einzugehen. Nur möchte ich mir die Bemerkung erlauben, dass die Polycladen (nach den neuesten Untersuchungen LANG's) am meisten mit Bipalium übereinzustimmen scheinen.

Die Membrana basilaris ist ein sehr dünnes Häutchen, das zwischen den Epithelzellen und der oberen Hautmuskelschicht gefunden wird. Auf Querschnitten bald deutlich, bald kaum oder gar nicht wahrzunehmen, von einigen Färbemitteln stark gefärbt, von anderen wieder schwach oder nicht tingiert, lässt sie sich nur an Horizontalschnitten der Haut gut studieren. Sie stellt eine stark lichtbrechende durchlöcherte Membran dar von gekörneltem Aussehen (Fig. 14*bm*), deren Dicke mir nie mehr als 3μ zu betragen scheint, und die sich über den ganzen Körper vorfindet. Ich glaube sie als eine zarte Hautsehne deuten zu müssen, welche zur Anheftung der zahlreichen Hautmuskeln dient. Zwar konnte ich ihren Zusammenhang mit allen Muskelarten der Haut nicht nachweisen, doch für die unmittelbar unter ihr gelagerten Schrägfasern gelang es mir den Uebergang der einzelnen Fasern in die Basalmembran wahrzunehmen.

Muskelsystem.

Aus der Beschreibung anderer Autoren erhellt, dass im grossen und ganzen eine Uebereinstimmung zwischen den Muskeln der verschiedenen Turbellarien nicht zu verkennen ist. Um so mehr werden wir bei den Tricladen noch geringere Verschiedenheit erwarten, eine Erwartung die aber nicht ganz in Erfüllung geht. Es scheint das aber erklärlich aus den grundverschiedenen Bedingungen, welche das Leben im Wasser und auf dem Trocknen stellt, sowie aus dem Unterschied der Körperform der Planariidae und der Geoplanidae. Im allgemeinen kann man sagen, dass die Muskulatur der Landplanarien eine sehr kräftige ist, und besonders die Längsmuskeln sich durch ihre Stärke vor den Schräg- und Ringmuskeln auszeichnen [1].

[1] In Bezug auf die Körperform der Tricladen bemerke ich dass die Süsswasserplanarien selten länger als 2,5 cM. werden, während man Landplanarien kennt von mehr als 25 cM. (z. B. B. trilineatum Stimps. aus Japan). Wenn man sich nun eine Süsswassertriclade von 2 cM. und eine Landplanarie von 20 cM denkt, von ganz demselben Bau, so ergiebt sich aus einer einfachen Berechnung, dass ein beliebiger Längsmuskel des grossen Tieres bei zehnmal grösserer Länge ein tausendmal grösseres Volum, jedoch nur einen hundertmal grösseren Querschnitt hat, also auch aus nur hundertmal mehr einzelnen Fasern besteht als der nämliche Muskel des kleinen Tieres. Der tausendmal schwerere Muskel besitzt darum nur eine hundertfache Kraft und ist demnach relativ zehnmal schwächer als der kleinere. Dies wird wohl die natürliche Ursache sein, weshalb im Körper der grösseren Landplanarien die Muskelbündel so viel stärker entwickelt sind.

JIJIMA [1]) fand, dass bei Planaria polychroa, die Schichten des Hautmuskelschlauches von aussen nach innen bestehen aus:

1. Ringfasern.
2. Äusseren Längsfasern.
3. Schrägfasern.
4. Inneren Längsfasern.

Diese vier Schichten sind aber nicht immer vorhanden; andern Arten fehlten z. B. die zweite oder dritte.

MOSELEY [2]) giebt für seine Bipalium Ceres folgende Schichten:

1. Ring- und Schrägfasern;
2. Äussere Längsfasern;
3. Tiefer liegende Ring- und Längsfasern.

Ausserdem wurden durch JIJIMA noch Querfasern und Dorsoventralfasern bekannt, während MOSELEY bei Bipalium Radialfasern beschreibt, die letztern homolog zu erachten sind.

Ich wende mich jetzt zu einer genaueren Schilderung meiner eigenen Beobachtungen an B. javanum und B. sumatrense.

Auf allen Schnitten, am deutlichsten aber auf Tangentialschnitten ist bei B. javanum eine äussere Muskelschicht wahrzunehmen von geringer Dicke, (Fig. 12 *sm*), nach den Seiten hin dünner werdend und zuletzt nur faserdick am Rande. Sie besteht aus nur wenig Ringfasern, die an vielen Stellen sogar fehlen; die Hauptmasse aber wird von sich kreuzenden Schrägfasern gebildet, welche zu Bündeln vereint ein regelmässiges Muskelnetz unter der Haut zeigen (Fig. 15). Die Fasern enden, wie schon oben gesagt wurde, in der Basalmembran (Fig. 14).

Unmittelbar unter dieser Schicht verlaufen Längsbündel, die an der Dorsalseite am stärksten entwickelt sind (Fig. 12 *lm.*). Sie sind durch kleine Zwischenräume von einander getrennt, in welchen die später zu beschreibenden Dorsoventralmuskeln und die Ausführungsgänge der Schleimdrüsen gefunden werden. Zahlreiche Fasern (*a*) gehen von dem einen zum nächstverlaufenden Bündel, (*m*), und bilden dadurch ein weitmaschiges Muskelnetz (Fig. 16).

Eine zweite Schicht vielfach anastomosierender Längsbündel liegt tief unter der Haut, von der ersten durch eine breite Schicht Bindegewebe geschieden, in welcher das Pigment, die Mutterzellen der Nesselfäden und die Schleimdrüsen und Gänge gelegen sind. Diese Muskelschicht ist die stärkste im ganzen Körper. Sie wird durchsetzt von den Dorsoventralfasern, die überall in den Septen zwischen den Darmästen von der Rücken- zur Bauchseite ziehen. Von diesen Fasern kann ich nicht behaupten, dass sie sich an der Basalmembran inserieren, denn es ist mir nie gelungen sie so weit zu verfolgen. Manche sind, besonders im Kopfe, an ihren Enden gespalten.

Was MOSELEY eine innere Ringmuskelschicht nennt, wurde mir nicht deutlich, doch finden sich bei B. javanum über und unter dem Darme unregelmässig verlaufende Querfasern, die von der einen Seite des Körpers zur andern gehen und die vermutlich diesem »inner circular layer« entsprechen.

Die Muskulatur des B. sumatrense ist überhaupt stärker entwickelt, besonders sind die inneren Längsfasern kräftiger, doch finden sich die nämlichen Schichten wie beim B. javanum.

Das Körpermuskelsystem besteht bei den Bipaliumarten also aus:

1. Schrägfasern und sehr wenig Ringfasern.
2. Äusseren Längsfasern.
3. Inneren Längsfasern.

[1]) JIJIMA. l. c. p. 24. S. A,
[2]) MOSELEY. l. c, p. 127

Ausserdem noch:

4. Dorsoventralfasern und
5. Querfasern.

Die Muskeln des Ambulacralstreifens beider Tiere zeigen uns eine kleine Abweichung des oben beschriebenen Verhaltens und sind darum gesondert zu besprechen. An einem Querschnitt zeigen sich die äusseren Schrägfasern geteilt, wie auch MOSELEY beobachtet hat. Der eine Teil liegt wie sonst unter der Haut, die Fasern des andern Teiles zweigen sich ab und biegen sich nach innen, wo sie zwischen der inneren Längsfaserschicht eindringen und schliesslich in die Fasern derselben übergehen, nicht aber, wie MOSELEY beschreibt, im Bindegewebe fächerartig enden.

Da nun überdies die Zahl der inneren Längsfasern an dieser Körperstelle beträchtlich vermehrt ist, so wird auf diese Weise ein ausgedehntes Muskelnetz gebildet. Es ist wirklich eine Art muskulösen Fusses, welcher wir hier begegnen. Weder bei den Polycladen noch bei den Süsswasserplanarien oder andern Landplanarien (Geoplana) findet sich ein ähnlich entwickeltes Bewegungsorgan.' Zwar ist auch der nächstgelegene Teil der Bauchseite von der Fortbewegung des Körpers noch keineswegs ausgeschlossen, doch sehe ich in dieser Sohle jedenfalls den Anfang eines bestimmten, selbstständigen, durch Anpassung entstandenen, durch den Aufenthalt auf dem Trocknen bedingten Locomotionsapparates.

Die ganze Körpermuskulatur besteht aus glatten kernlosen Fasern. Mit Ausnahme der Fasern des Penis, wovon unten die Rede sein wird, haben dieselben alle ein homogenes Aussehen und es konnte nirgends eine Differenzierung in Mark und Rinde gezeigt werden, wie dieses bei anderen Turbellarien manchmal der Fall ist.

Dann und wann fanden sich Präparate des B. javanum, welche bei starker Vergrösserung allerdings ein Bild lieferten, woraus man auf eine Marksubstanz schliessen könnte, nämlich für die inneren Längsmuskeln, doch bin ich nicht ganz gewiss, dass es sich hier nicht um eine optische Täuschung handelte, weshalb ich diese Thatsache weniger stark betonen möchte.

Darmkanal.

Wie die Fig. 4 B. zeigt, besteht der ungefähr in der Körpermitte gelegene Darm unserer Tiere aus einem nach vorn und zwei nach hinten verlaufenden Aesten. Der vordere Abschnitt *(hd)* besitzt auf beiden Seiten viele Divertikel *(da)*, die sich bald gabelförmig verzweigen und deren blindes Ende nahe der Körperoberfläche liegt. Im Kopfe endet er ebenso mit vielen fächerartig gruppierten Aestchen. Die beiden hinteren Darmäste sind nur auf ihrer Aussenseite mit jenen Anhängen besetzt, nach innen scheidet eine nur ganz dünne Bindegewebswand sie von einander, und so ziehen sie bis nahe dem hinteren Körperende, wo sie gleichfalls blind enden. Die Seitenästchen münden in den Hauptdarm durch kleine ovale Öffnungen; über ihre Zahl machte ich keine genaue Beobachtungen, sie beträgt aber beim B. javanum auf jeder Seite des Darmes ± 200. Bei * öffnet sich der Darm in den geräumigen Pharynx *(ph)*. Dieses Organ ist ein echter Pharynx plicatus, wie schon MOSELEY hervorgehoben hat; nur über eine kurze Strecke der Oberseite ist er mit seiner Scheide verwachsen, der übrige Teil liegt im Ruhezustande in groben Falten zusammengelegt in seiner Höhle. Die Länge dieser Pharynxhöhle ist eine sehr beträchtliche, bei einer B. javanum von 17 cM. mass sie 3.5 cM., beim B. sumatrense noch nicht 2.5 cM. Aus dem Munde hervorgestreckt hat der Pharynx für gewöhnlich die Form einer Glocke mit weiter Mündung, doch kann er sich auch ganz flach, tellerartig ausbreiten, wenn das Tier hungrig ist und nach Beute sucht. Die kreisrunde Mundöffnung *(m)* liegt unter der Mitte der Pharynxhöhle; im Ruhezustande geschlossen und dann oft kaum zu bemerken, ist sie zu grosser Erweiterung fähig bei der Vorstreckung des Pharynx.

In den hinteren Teil des Pharynx, nahe am Darm, münden mittelst kürzerer und längerer Gänge

zahlreiche einzellige Drüsen, die ich als Speicheldrüsen auffasse, und welche gewiss als Homologa der Schleimdrüsen in der Haut zu betrachten sind.

Der Hauptdarm wie die feineren Aeste sind von einem Epithel bekleidet, das aus hohen Zilinderzellen besteht (Fig 18). Unter denselben befinden sich immer viele, welche an ihrem oberen Ende kolbenartig angeschwollen, und im Innern mit zahlreichen sich stark färbenden Kugeln und Fetttröpfchen gefüllt sind (Fig. 18 *ep.*). Es sind diese Körnerkolben MINOT's, wie wir jetzt wissen, nichts Anderes als Darmzellen, welche gerade Nahrungspartikelchen aufgenommen haben und in der Verdauung begriffen sind. Es braucht kaum gesagt zu werden, dass man neben jenen auch solche Zellen findet, die mehr zilindrisch sind und in verschiedenen Grössen zwischen den eigentlichen Körnerkolben zerstreut liegen. Wahrscheinlich sind es Ersatzzellen, oder aber alte, verkümmerte Körnerkolben, oder vielmehr beide.

Die Epithelzellen sitzen dem Mesenchym *(bg)* unmittelbar auf, wenigstens konnte ich nie eine Membrana propria nachweisen. Eine bestimmt abgegrenzte Hülle fehlt ihnen. Die Kerne liegen im basalen Teil der einzelnen Zellen.

Der histologische Bau des Pharynx weicht nicht besonders von dem der Süsswasserplanarien ab. Zu äusserst befindet sich eine dünne Epithelschicht, die ebenso wie das Epithel der Pharynxhöhle kurze Flimmerhaare trägt, die nicht auf allen Schnitten gleich gut erhalten waren, was wohl einem Conservierungsfehler zuzuschreiben ist. Auf dieser Haut folgt eine Längsfaserschicht, zwar nur faserdick, aber doch kräftig. Unter den äusseren Längsfasern liegt eine Ringfaserschicht und darunter eine grosse Menge vielfach anastomosierender Längsfasern, die aber keine einheitliche Schicht bilden, sondern durch Mesenchymgewebe von einander getrennt sind. Auf einen nächstliegenden breiten muskellosen Zilinder folgen nach innen endlich eine zusammenhangende Schicht von Längsfasern, eine sehr dicke Ringmuskelschicht und zu innerst das hohe Zilien tragende Epithel des Lumens. Zahlreiche Radiärfasern vollenden das Bild des Querschnitts und es konnten hier wie bei den Dorsoventralfasern Verästelungen an beiden Enden wahrgenommen werden.

Zwischen diesen Muskeln ist alles Bindegewebe und zwar von ausgesprochen reticulärem Bau. Am allerbesten liess sich dies feststellen an Schnitten durch das weit hervorgestreckte Organ. Hier erscheint es von grossen Hohlräumen durchsetzt, welche mit sog. Perivisceralflüssigkeit erfüllt sind, kleine ungefärbte Körnchen, wie sie auch bei anderen niederen Würmern in den Maschen des Bindegewebes angetroffen sind. Zuletzt sei noch erwähnt, dass in der breiten muskellosen Bindegewebsschicht die Ausführungsgänge vieler Drüsen (Speicheldrüsen) gefunden werden und ein ansehnlicher Nervenplexus sich ausbreitet, welcher die Form eines zarten Hohlzilinders besitzt.

Mesenchymgewebe.

Ein bindegewebiges Parenchym erfüllt den Raum zwischen allen inneren Organen und der Haut. Unmittelbar unter der Haut ist es zwar überall solid und sind die Zellen nicht verästelt, doch ändert sich das Bild in den tieferen Körperteilen. Hier lassen sich nämlich an vielen Stellen die stark verästelten Zellen und ihre dünnen anastomosierenden Stränge klar erkennen (Fig. 20), zwischen welchen die oft mit perivisceraler Flüssigkeit erfüllten Maschen als kleine Höhlungen von verschiedenartiger Form erscheinen. Ein plötzlicher Uebergang zwischen dem inneren Reticulum und den peripherischen unverästelten Zellen besteht nicht. Aus den entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen JIJIMA's geht überdies hervor, dass das spätere Lückengewebe durch Wachstum aus einem anfangs soliden Zellencomplex entsteht.

Von den vielen dem Mesenchym eingelagerten Muskeln, sowie von den verschiedenen Drüsen und

Mutterzellen der Stäbchen und Nesselfäden war schon oben die Rede. Mit einigen Worten möge schliesslich noch des Pigmentes gedacht werden, das ebenfalls dem Mesenchym zugehört.

Bipalium javanum ist stark pigmentiert. Die Farbe dieses Tieres rührt von kleinen schwarzen Körnchen her, welche in den Bindegewebszellen und deren feinen Ausläufern aufgehäuft sind. Besonders gut eignen sich zur Untersuchung der Verbreitung des Pigmentes ungefärbte Schnitte. Bei diesem Tiere findet man es nicht nur über den ganzen Rücken und an den Seiten, sondern auch in den tieferen Körperschichten ist es reichlich verbreitet, so z. B. sind die Ovarien und Eileiter, die Hoden und Samenleiter, die Dotterstöcke, ja sogar das Gehirn und die Seitennerven von mehr oder weniger pigmentiertem Gewebe umhüllt. Am intensivsten zeigen sich die drei über den Rücken verlaufenden Längslinien geschwärzt; gänzlich pigmentfrei ist nur der Ambulacralstreifen.

Bei Bipalium sumatrense hingegen begegnet man dem Pigmente nur an den vielen rundlichen Flecken der Rückenseite; im Innern des Körpers ist es überaus spärlich vertreten, während es der Sohle ganz fehlt.

An dieser Stelle muss ich leider erwähnen, dass ich die Wassergefässe im Mesenchym weder auf Schnitten aufgefunden habe, noch am lebenden Tiere bemerken konnte, obschon solche doch unsern Tieren zweifellos nicht fehlen werden. Nachdem ihre Anwesenheit bei den Süsswasserplanarien bereits von verschiedenen Seiten festgestellt war, hat ja neuerdings Bergendal dieselben im sich regenerierenden, noch unpigmentierten Kopfe des B. kewense gefunden. Dass aber die vereinzelten Versuche, die ich am intensiv pigmentierten B. javanum anstellte, mislangen, kann wohl nicht wunder nehmen. Das Exemplar des B. sumatrense musste leider sogleich in die Conservierungsflüssigkeit gebracht werden, da ich, als das Tier gefangen wurde, gerade im Begriffe stand abzureisen.

Nervensystem.

Meine besondere Aufmerksamkeit war vom Anfang an auf das Nervensystem gerichtet. Die Untersuchungen Moseley's sind gerade in dieser Hinsicht lückenhaft, da er eine bestimmte Nervensubstanz nachzuweisen nicht im Stande war, wiewohl er das Vermuten äussert, dass die Nerven im sogenannten »primitive vascular System« enthalten seien. Seitdem aber von v. Graff, Lang, Ijima und Looss für andere Würmer das Vorhandensein eines wohlentwickelten Nervensystems sicher gestellt war, und auch v. Kennel dasselbe bei Rhynchodemus und Geodesmus nachgewiesen hatte, wurde es wahrscheinlich, dass eine genauere Untersuchung bei Bipalium ebenfalls zu positiven Resultaten führen würde.

Dies ist nun wirklich der Fall gewesen, wie aus der folgenden Beschreibung des Nervensystemes der beiden Bipaliumarten zur Genüge hervorgehen wird. Zum Teil wurden die gemachten Befunde in aller Kürze schon in einer vorläufigen Notiz veröffentlicht (Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. 1886, Serie 2. D. 1. Afl. 2. Versl. p. CXXX), und es ist mir erfreulich aus den Mitteilungen Bergendal's (Zool. Anz. 1887, p. 221) zu ersehen, wie seine Untersuchungen an Bipalium kewense ihn in einigen Hinsichten zu denselben Resultaten geführt haben.

Für die Beschreibung der groben anatomischen Verhältnisse des Nervensystemes (Fig. 4 A) braucht man nur in der von Moseley gegebenen ausführlichen Darstellung seines »primitive vascular system« statt Wassergefässe Nerven zu lesen, wie Lang dies gethan hat. Bei ihm (Mitth. Zool. Stat. Neapel III p. 63) heisst es: »Zum eigenthümlich schaufelförmig verbreitertem Vorderende des Kopfes, das nach Moseley und Humbert als Tastorgan benutzt wird, vereinigen sich die beiden Längsstämme in einer mächtigen, ventral gelegenen Masse von Fasersubstanz,

die sich beinahe über den ganzen schaufelförmigen Kopftheil erstreckt, von dessen Rande jedoch durch eine Zone anderen Gewebes getrennt ist. Diese Masse, welche den Umrissen des Kopfes folgt und durch eine hintere mediane Einschnürung zwischen den Längsstammen so in zwei Hälften getheilt ist, dass jede Hälfte die Form eines gestielten Fächers erlangt, ist nichts Anderes als das Gehirn. Es ist auch hier von vielen Substanzinseln durchbrochen, die so in Längsreihen angeordnet sind, dass sie in jeder Gehirnhälfte beinahe fächerförmig nach vorn und aussen ausstrahlen. Zwischen den primären Reihen von Substanzinseln schieben sich gegen die Peripherie des halbmondförmigen Kopfes hie und da secundäre ein, was einer dichotomischen Theilung der Faserzüge entspricht.«

Diese übersichtliche Beschreibung stimmt ganz mit meinen Befunden an B. sumatrense und B. javanum überein, nur ist dieselbe nicht vollständig, da Moseley die feineren Nerven nicht gesehen hat. Das Gehirn und die Längsstämme geben nämlich überall Aeste ab, welche sich in den verschiedenen Körperpartien verbreiten, und zu deren Beschreibung ich jetzt schreite (Fig. 4 A *roth*).

Zuerst sieht man auf Querschnitten oft ganz feine Aestchen nach oben verlaufen, welche sich bis in die Septen zwischen den Darmästen verfolgen lassen, und sich bis zur Rückenseite erstrecken, wo sie unter der Haut einen ganz dünnen Nervenplexus bilden, welcher aber nur auf Tangentialschnitten wahrzunehmen ist. Derselbe besteht aus zahlreichen anastomosierenden Nervenfäden, zwischen welchen sich nur spärliche Nervenzellen entdecken lassen.

Ausserdem besitzen die grossen Stämme der Bauchseite viele Seitenzweige, die sowohl nach innen als nach aussen sich erstrecken. Nach aussen bilden die Aestchen bald mehr oder weniger deutlich einen Plexus, den ich nach den Seiten des Tieres verfolgen konnte und welcher sich dort vermutlich in den Rückenplexus fortsetzt. Das letzte habe ich aber nicht feststellen können; die Nerven werden zuletzt so dünn, und sind dann überhaupt so wenig scharf vom Bindegewebe zu unterscheiden, dass dadurch die Beobachtung ungemein erschwert wird. Auch in diesen Seitenplexus kommen nur wenig Punktsubstanz und Kerne vor.

Endlich gehören hierher noch die zwischen den Längsnerven verlaufenden Querästchen (Fig. 23). v. Kennel läugnet für Bipalium das Vorkommen jener Quercommissuren, welche bei Rhynchodemus und Geodesmus in einer regelmässigen Reihe vom Kopfe bis zum Schwanzende geordnet, das sogenannte »Strickleitersystem« dieser Tiere darstellen, wie es z. B. von Lang bei Gunda, von Jijima bei Süsswassertricladen, von Gaffron bei Distomum isostomum beschrieben wurde. Nun ist jedenfalls ein so regelmässig ausgeprägtes System von Quercommissuren, wie es die genannten Formen besitzen, bei Bipalium nicht vorhanden, was bereits in meiner vorläufigen Mitteilung betont wurde. Es bestehen hier vielmehr zahlreiche Aestchen, die ziemlich unregelmässig verteilt sind, und nicht vom linken zum rechten Längsnerven ziehen, sondern sich bald wiederholt spalten und mit jenen der andern Seite anostomosieren, folglich ein Nervennetz zwischen den beiden grossen Seitenstämmen darstellen. Die meisten finden sich gleich hinter dem Gehirn (Fig. 23) und ihre Zahl nimmt in den hinteren Körperpartien immer mehr ab. Dasselbe Verhalten weist nach Bergendal auch Bipalium kewense auf. Dieser Teil des Nervensystemes besteht nur aus Fasern; Ganglienzellen scheinen demselben zu fehlen, wenigstens habe ich nie welche gefunden.

Die Seitennerven ziehen bis kurz vor das Schwanzende, vereinigen sich hier jedoch nicht, weder bei B. sumatrense noch bei B. javanum; ich muss dies um so mehr hervorheben, da Bergendal für B. kewense die schliessliche bogenförmige Vereinigung beider gegefunden hat. Zwar giebt es auch hier wie überall Anastomosen, doch die beiden Längsnerven enden ohne beträchtliche Verjüngung und ziemlich weit von einander entfernt.

Zur Erkennung der eigentlichen Nervenelemente hat mir das Sublimat ausgezeichnete Dienste geleistet, und zwar empfehle ich die Anwendung kochender $2\frac{1}{2}$ procent. Lösung während einiger

(etwa 10) Minuten. Bei Tieren, welche blos in Alcohol conserviert waren, sind die Nervenzellen nicht deutlich erhalten und nur die in Quecksilberchlorid fixierten Individuen zeigten dieselben vortrefflich. Die Nervenzellen sind nicht überall gleich zahlreich, sondern finden sich mehr zu Gruppen vereinigt, während sie in den nächstliegenden Teilen vermisst werden. Die meisten liegen an den Seiten des Gehirnes und der Längsstämme und dort wieder an jenen Stellen, wo die feineren Seitenäste entspringen. Jijima und Bergendal sind geneigt von Ganglien zu sprechen, da sie dann und wann mehrere Zellen beisammen fanden, allein ich glaube bei den von mir untersuchten Arten nicht so weit gehen zu dürfen, da, obschon nicht gleichmässig verbreitet, die Nervenkerne und die Punktsubstanz in der sie gelagert sind, dennoch überall im Gehirn und den grossen Seitennerven verbreitet sind.

Zellen und Fäden liegen, wie es auch bei andern Tricladen der Fall ist, in einer bindegewebigen Stützsubstanz, (*bg*, Fig. 19) welche denselben schwammigen Bau besitzt wie die übrigen mesenchymatösen Elemente im Innern des Körpers. Dieselbe war schon lange bekannt und bildet die sogenannten »Balkenstränge«, wie sie auch von Cestoden, Trematoden und von anderen Tricladen beschrieben wurden. Werden nun diese Bindegewebsbalken quer durchschnitten, so bieten sie dem Auge natürlich ein rundes oder längliches Bild dar; besonders trifft man diese sogenannten Substanzinseln auf Horizontalschnitten des Gehirnes (Fig. 23 *si*), das in seiner ganzen Ausbreitung von zahlreichen Bindegewebszügen durchsetzt wird, welche hauptsächlich von oben nach unten verlaufen. Der Bau der Balkenstränge ist überhaupt so oft zur Genüge beschrieben worden, dass ich die Beschreibung desselben hier nicht zu wiederholen brauche.

Eine weitere Frage ist aber, ob die sich zwischen den Balken befindlichen Maschen vom Nervengewebe ganz angefüllt sind. v. Kennel ist der Ansicht, dass die grösseren Lücken, denen man oft begegnet, sämtlich durch Schrumpfung entstandene Kunstprodukte seien, doch finden sich vielfach Oeffnungen von einer solchen Grösse, welche bestimmt nicht mit Nervensubstanz gefüllt waren, dass ich eher geneigt bin mich in dieser Hinsicht der Meinung Jijima's anzuschliessen, wenn er diese Lücken als wirkliche von Perivisceralflüssigkeit angefüllte Hohlräume auffasst. Da es aber schwierig gehen wird, diese Eigentümlichkeit anders, als an Schnitten zu untersuchen, war es mir unmöglich diese Frage mit Bestimmtheit zu entscheiden.

Histologisch sind die Zellen und Fasern nicht immer leicht zu erkennen, und oft schwer von den grösseren Mesenchymzellen zu unterscheiden. Die Kerne des Bindegewebes sind aber durchgehends kleiner als die der Ganglienzellen (Fig. 19) und werden von Hämatoxylin und Boraxcarmin weit intensiver gefärbt als diese. Wenn man also einen mit Carmin überfärbten Schnitt kurze Zeit mit Alc. $\frac{1}{2}$ % Salzsäure auszieht, so erscheinen die Kerne der Nervenelemente bereits ganz blass, während die des Bindegewebes ihre Farbe noch behalten haben. Entscheidend ist zuletzt für die Ganglienzellen das Vorkommen der Punktsubstanz (*p*), dieses für das Nervengewebe der niederen Würmer so characteristischen Formelementes. Uberall wo dieselbe sich vorfindet und grosse blasse Kerne in derselben gelagert sind, darf man bestimmt von Ganglienzellen sprechen.

Ueber die Polarität dieser Zellen vermochte ich leider nichts Neues zu entdecken. Es ist mir nämlich nicht gelungen eine genaue Zahl der Ausläufer festzustellen. Mehr als zwei solcher Ausläufer sah ich in keinem Präparate, doch scheint dies mir kein Beweis, dass nur uni- und bipolare Ganglienzellen vorkommen, denn die ausserordentliche Dünne der Schnitte macht es immer möglich, dass nach unten oder oben ausgehende Fasern nicht zur Beobachtung kommen.

Ueber die Augen von Bipalium kann ich mitteilen, dass die Beschreibung, welche Moseley von denselben giebt, bis auf den feineren Bau, richtig ist. Bei meinen Arten kommen sie in 3—6 Längsreihen geordnet an den Seiten des Körpers vor, unmittelbar unter den Schrägfasern der Haut gelegen. Sie sind am zahlreichsten am Kopfe und bilden dort z. B. beim wenig pigmentierten B. sumatrense eine schon mit blossem Auge erkennbare schwarze

Linie, welche sich längs des Randes hinzieht und gleich hinter den Seitenlappen (Ohren), am Halse zwei Anschwellungen bekommt. Von diesen Stellen an, wo die Augen dicht aneinander gedrängt sind, kann man sie auf Querschnitten weiter verfolgen. Jetzt nimmt aber ihre Zahl beträchtlich ab, doch finden sie sich vereinzelt bis an das Schwanzende des Körpers.

Histologisch besteht jedes Auge aus einer dunkelbraunen Pigmentschale in welcher sich oft ein Kern nachweisen liess. Im Innern dieses Bechers liegt der Kristallkörper, welcher aus 2 oder 3 Stäbchen besteht. Ein einzelnes Mal glaube ich mit denselben in Verbindung stehende Nervenelemente gesehen zu haben, die sich im Bindegewebe, dicht vor dem Auge befanden, doch bei der Ueberzahl der untersuchten Augen war davon auch nicht die Spur zu finden. Bei anderen querdurchschnittenen Sehorganen stiess ich unerwartet auf ähnliche Bilder wie Moseley sie beschreibt, und wie sie auch v. Carrière bei P o l y c e l i s gesehen hat, nämlich auf solche mit einer lichtbrechenden gekrümmten Cornea oder Linse. Ich bin also nicht in der Lage über diesen Punkt eine bestimmte Meinung zu äussern. Nur bei Tieren, die gleich nach dem Abtöten untersucht werden, kann man, was diese feineren Structurverhältnisse betrifft, genaue Auskunft erhalten, und da meine Exemplare aus unvermeidlichen Gründen bereits einige Zeit, sei es auch in Alc. abs. verweilt hatten, ehe die desbetreffende Untersuchung vorgenommen werden konnte, sind wohl die histologischen Einzelheiten nicht mehr genau erhalten.

Derselben Ursache muss ich es auch zuschreiben, dass ich über die feineren Details der von Moseley entdeckten »c i l i a t e d p i t s«, nichts Genaueres ermitteln konnte. Zwar überzeugte ich mich bestimmt davon, dass bei B. j a v a n u m die Organe ähnlich gebaut sind wie bei den Ceylon'schen Arten, doch sind die muskulösen Papillen an ihrer Oberfläche nicht mit Zilien bedeckt. Die Gruben zwischen denselben besitzen aber ein Epithel, das aus niedrigen Zellen aufgebaut ist, welche sehr starke Flimmerhaare tragen. Auch ist es deutlich wahrzunehmen, dass vom Gehirne stärkere Nerven zu dem Boden der Einsenkungen führen. Auf welche Weise aber die Nervenfasern mit dem Epithel in Verbindung treten, wurde mir nicht deutlich. Ueber die vermutliche Funktion dieser Teile, ob Riech- oder Geschmacksorgane, wie Bergendal will, oder aber Tastorgane nach Jijima, will ich nicht entscheiden, doch kommt mir die erstere Behauptung am wahrscheinlichsten vor. Dass den Grübchen eine excretorische Function obliegen sollte, wie das von Moseley vermutet wird, braucht, da wir nunmehr wissen, dass seine Wassergefässe Nerven sind, wohl nicht widerlegt zu werden.

Aehnliche Sinnesorgane am Vorderende des Kopfes sind bei Süsswassertricladen, bei Polycladen, bei Rhabdocoelen und Nemertinen gefunden, während auch die bekannten Sinnesbecher im Kopfe der Blutegel in dieselbe Kategorie gehören. Die betreffenden Organe anderer G e o p l a n i d a e, wie des G e o d e s m u s und R h y n c h o d e m u s, stimmen aber weder in der Form noch in der Lage genau mit jenen des B i p a l i u m überein. Nur das Genus G e o p l a n a scheint mir in dieser Hinsicht dasselbe Verhalten zu zeigen. Wenigstens fand sich bei einer jungen G e o p l a n a, die ebenfalls von der Insel Java stammt, genau dasselbe Grubenband am vorderen Kopfende unter den Augen. In der Form des Pharynx und des Gehirnes kommt das genannte Genus aber mehr mit G e o d e s m u s überein, auch fehlt ihm der für unsere Tiere so characteristische Fuss.

Obschon ich keine Beobachtungen machen konnte über die Entwicklung des Nervensystemes, möge es mir hier nebenbei gestattet sein, einen wenn auch negativen Beweis für den mesodermalen Ursprung desselben vor zu bringen auf Grund seines Baues. Das ganze Nervensystem wird nämlich nicht bloss von Bindegewebssträngen durchbrochen, sondern sogar die Ausführungsgänge der Schleimdrüsen durchsetzen es in grösserer Anzahl, was an jedem Präparate durch die Körnelung und intensive Färbung dieses Hautsecretes sogleich bemerklich ist. Wenn also das Nervensystem von einer ektodermalen Einstülpung gebildet würde, so müsste man zur Erklärung dieser Thatsache zu der sonderbaren Annahme greifen, dass die Hautdrüsen, welche

ohne Zweifel später angelegt werden als das Nervensystem, durch die Nervensubstanz hindurch gewachsen wären, was wohl niemals stattgefunden haben wird.

Geschlechtsorgane.

Die Resultate über die Geschlechtsorgane meiner Tiere können leider nicht vollständig genannt werden, da eine völlige weibliche Reife von keinem derselben erreicht wurde. Wie schon pag. 67 gesagt ist sind die Tiere, um mich eines botanischen Ausdruckes zu bedienen, protandrisch; die Spermatozoïden reifen eher als die Eier, und bei den letzten im September gefangenen Tieren fand ich die Ovarien, etc., noch im Zustande der Entwicklung, ohne ein einziges erwachsenes Ei nachweisen zu können. Daher erhielt ich auch weder abgelegte Cocons, noch fand ich dieselben in der Bildung begriffen. Sogar hat es sich herausgestellt, dass die Dotterstöcke sich noch nicht im Stadium der Verbindung mit dem Ovidukt befanden, sondern isoliert im Körper verbreitet waren. Ich werde also nur Einiges über die Geschlechtsorgane mitteilen, wie sie bei meinen Exemplaren sich vorfanden, ohne des Zustandes völliger Reife erwähnen zu können.

Der Bau der Fortpflanzungswerkzeuge des Bipalium stimmt, wenigstens in den Hauptzügen mit dem anderer Tricladen überein.

Die männlichen Organe des B. javanum (Fig. 4A *blau*) bestehen aus zahlreichen jederseits hintereinander liegenden Testes *(t)*, und einem an der Innenseite derselben verlaufenden Vas deferens *(vd)*, das schliesslich, nachdem es eine Art Samenblase *(vs)* gebildet hat, in den Penis *(pe)* mündet, welcher aus seiner Scheide *(ps)* in das Antrum *(an)* und durch die äussere Geschlechtsoeffnung *(go)* vorgestreckt werden kann.

Die weiblichen Genitalien (Fig. 4 A *gelb*) umfassen die zwei unmittelbar hinter dem Kopfe liegenden Ovarien *(ov)*, die sich in einen langen Ovidukt *(ovd)* fortsetzen, und zuletzt in den sog. Uterus *(ut)* übergehen. Aus dem Uterus gelangen die Eier in dasselbe Antrum in welches sich auch die männlichen Wege öffnen. Zahlreiche Dotterdrüsen finden sich im Mesenchym verbreitet.

Die Hoden liegen an der Aussenseite der Längsnerven in einfacher Reihe hinter einander. Ihre genaue Anzahl habe ich nicht bestimmt; bei einigen Individuen von Bipalium javanum zählte ich auf 1 cM. Körperlänge deren 10—27, eine Differenz, die ohne Zweifel dem verschiedenen Contractionszustande der betreffenden Exemplare zuzuschreiben ist. Auch die Länge des Körperteils in welchem sie gefunden werden geht in Folge derselben Ursache sehr auseinander; beim kleinsten geschlechtsreifen Tiere fand ich für dieselbe etwa 3 cM., beim grössten hingegen fast 8 cM. Durch Berechnung kam ich dann für ein ungefähr 15 cM. langes B. javanum zu der ungeheuren Zahl von ± 100 Hodenbläschen jederseits, eine Zahl, die der von anderen Bipaliumarten beträchtlich übersteigt. v. KENNEL findet bei Geodesmus 6 Paare, MOSELEY giebt für Bipalium 24 à 25 Paare an, zahlreiche bei Rhynchodemus. Soviel glaube ich nach meinen Untersuchungen mit Bestimmtheit behaupten zu können, dass sogar bei den einzelnen Individuen derselben Art, (B. javanum) diese Zahl keine constante ist.

Die Form der einzelnen Hoden ist rundlich, bald aber bei Exemplaren, die sich während des Abtötens contrahiert hatten, mehr oder weniger oval auf dem Längsschnitt, und bei einigen stark zusammengezogenen Individuen sogar ganz platt, harzkäseförmig. Bei dem wenig geschrumpften Exemplar des B. sumatrense sind sie von kugelrunder Gestalt und ich vermute, dass diese letztere wohl die gewöhnliche sein wird, auch bei andern Tricladen. Wenn z. B. v. KENNEL angiebt, dass »bei Rhynchodemus die Hoden sehr dicht an einander liegen und in Folge dessen nicht kugelig, sonder keilförmig an einander geschoben sind«, kommt es mir wahrscheinlich vor, dass er wie MOSELEY ein stark contrahiertes Exemplar untersucht hat.

Auch die Grösse der Hodenbläschen ist nicht immer dieselbe und schwankt zwischen 0.2 und 0.4 mM. beim erwachsenen Tiere.

Ich muss der Angabe MOSELEY's, dass die Hoden von einer bestimmten Hülle bekleidet werden, entgegentreten. Es fehlt jede besondere bindegewebige Kapsel, wie auch bei den Süsswasserplanarien, und die einzelnen Hoden sind unmittelbar vom Mesenchym eingeschlossen.

Von aussen nach innen werden die successiven Entwicklungsstadien der Spermatozoen angetroffen, sodass die Bildung derselben im Inneren am weitesten vorgeschritten ist. Zu äusserst sieht man eine Schicht, welche aus polygonalen Zellen besteht, mit grossen Kernen (Fig. 21 *a, b.*). Es sind dies die »Spermatophoren«, die Mutterzellen, die allmälig in viele Tochterzellen zerfallen, nachdem eine Teilung des Kernes vorangegangen ist (Fig. 21 *c.*). Diese Tochterzellen (Spermatoblasten) sprossen nach allen Seiten aus der Mutterzelle hervor, bleiben aber längere Zeit mit einander verbunden, und es gelang mir oft, sie als treibende Rosetten aus dem frischen Testis zu isolieren, wenn derselbe in einer schwachen Salzlösung vorsichtig mittelst Nadeln zerkleinert wurde. Auch an Schnitten lässt sich dasselbe Bild, wenn auch nicht so schön, zurückfinden. (Fig. 21 *d*). Im Anfang klein, erreichen die Sprossen bald eine grössere Länge (Fig. 21 *e*), werden lang zilindrisch und bekommen am freien Ende einen fadenartigen Anhang, der in lebhafter Bewegung begriffen ist (Polyplast, BLOMFIELD). In diesem Stadium ist die Aehnlichkeit mit einer umherschwärmenden Monadenkolonie oft überraschend. Der Kern jeder Tochterzelle liegt im oberen ovoiden Teil, der durch eine sanfte Einschnürung vom länglichen Fusse getrennt ist. Ob im Inneren der Mutterzelle noch Reste des ursprünglichen Kernes übrig bleiben, habe ich nicht entdecken können. Auch sah ich nie, dass die Tochterzellen ganz frei werden. Sie bleiben immer zu Gruppen vereinigt, von einem inneren Teile getragen, den man mit BLOMFIELD Blastophor nennen kann. Dieser ist wohl auch hier als Rest der Spermatophore aufzufassen und gereicht den hervorsprossenden Spermatoblasten vermutlich zur Nahrung. Der obere geisseltragende Abschnitt jedes Sprosses wird nun wahrscheinlich abgeschnürt, wenigstens begegnete ich auch solchen Tochterzellen wo dieser Process beinahe vollendet war. Zuinnerst liegen im Hoden zahlreiche Fäden, deren jeder einen birnförmigen kernhaltigen Kopf zeigt, die fast reifen Samenfäden (Fig. 21 *f*). Die ganz reifen, die man überall im Vas deferens sieht, haben dagegen keinen Kern, und sie kommen also in dieser Hinsicht mit denen anderer Tricladen überein (Fig. 21 *g*). Nach JIJIMA soll der Inhalt der Hoden bei seinen geschlechtsreifen Süsswasserplanarien zuletzt ganz in Spermatozoen umgewandelt werden, durch den schliesslichen Zerfall aller Mutterzellen. Für Bipalium kann ich das nicht angeben. Immer sah ich, auch bei Tieren, welche ganz gewiss zur männlichen Reife gelangt waren, eine äussere Zellenlage fortbestehen, deren Elemente nicht zu Samenfäden wurden.

Das Vas deferens (Fig. 4 *vd*) verhält sich ähnlich wie bei anderen Tricladen. Es liegt an der Innenseite der Hodenreihe (Fig. 9 *vd*), doch ist viel kürzer als jene, so dass die vorderen Hodenbläschen nicht in directer Communication mit ihm stehen können (Fig. 4). Während bei jungen Individuen das Lumen enge ist und die Wandungen sogar oft aneinander schliessen, wird es weit und strotzend mit Samenfäden gefüllt zur Zeit der Geschlechtsreife. Bevor die beiden Vasa deferentia sich vereinigen zum Eintritt in den Penis, schlängeln sie sich unter mannigfachen Krümmungen nach oben, ein Verhalten, das seine Erklärung in dem Umstande findet, dass bei der Hervorstreckung des Penis die genannten Röhren mit nach vorne gezogen werden, was ohne diese Biegungen nicht geschehen könnte.

Die Wand der Vasa deferentia wird von einem niedrigen, grosskernigen Epithel gebildet, ohne Flimmerhaare (Fig. 25). Eine besondere äussere Bindegewebshülle, wie sie MOSELEY beschrieben hat, besteht nicht. (S. aber weiter unten.)

Was zunächst die Frage betrifft, wie die Testes sich in das Vas deferens öffnen, so kann ich wenigstens für die hinteren Hoden bestimmt angeben, dass sie zur Reifezeit mit dem Vas deferens

in offene Verbindung treten. Wenn der Schnitt glücklich geführt wird, ist der Zusammenhang so unverkennbar, dass man fast glauben könnte, die Hoden seien sämtlich seitliche Auswüchse der Vasa deferentia, und ich muss gestehen, dass man ohne Zweifel zu dieser falschen Annahme verleitet werden würde, wenn wir durch JIJIMA nicht wüssten, dass die Hoden bereits im Mesenchym entstanden sind, während das Vas deferens erst später an sie heranwächst. So wenigstens bei den Süsswasserplanarien, und ich sehe nicht ein, weshalb Bipalium von dieser Entwickelungsweise abweichen sollte. Nie aber erreicht der Ausführungsgang die vorderen Hoden, und ich glaube demnach kaum dass dieselben ihre Geschlechtsproducte entleeren können. Dass die Spermatozoen durch das umgebende Parenchym viele Centimeter nach hinten wandern sollten ist schwerlich an zu nehmen; wenigstens konnte ich auf Schnitten nie Samenfäden in den Körpermaschen entdecken. Auch der Ansicht MOSELEY's, dass die Hodenbläschen sich schliesslich in einander öffnen sollten, muss ich für meine Tiere wenigstens entgegentreten. Die Erklärung, welche nach meiner Meinung die einzig richtige ist, findet eine Stütze in dem von mir beobachteten Reifenunterschied der Testes. Die vorderen sind, auch bei völlig reifen Tieren, nicht so weit in ihrer Entwicklung vorgeschritten wie die hinteren, welche sich alsdann bereits in die Vasa deferentia geöffnet haben, und deren Inhalt fast ganz aus einem Spermatozoidenhaufen besteht. Wie die Land- und Süsswasserplanarien ohne Zweifel von multi-ovarialen Formen abstammen, jetzt aber nur zwei Ovarien behalten haben, so ist die Behauptung wohl nicht zu gewagt, dass derselbe Process auch die Zahl der Hoden getroffen hat. Ich glaube nun, dass das Vas deferens bei den Vorfahren des Bipalium sich bis zu den vordersten Hoden erstreckte, dann einer regressiven Metamorphose anheimfiel, so dass nur die hinteren Hodenpaare zu funktionieren im Stande waren, während die vorderen zwar gebildet werden, jedoch ihres Inhaltes nicht mehr loswerden können, und also ebenfalls eine Rückbildung erfahren. In diesem Stadium, denke ich, befindet sich, phylogenetisch gesprochen, augenblicklich Bipalium.

Die beiden Vasa deferentia biegen sich, wie gesagt, an ihren hintern Enden nach oben, um in den Penis zu münden. Wenn ich bis jetzt wegen der Uebereinstimmung im Bau des B. javanum und B. sumatrense keine gesonderte Beschreibung der beiden Tiere zu geben brauchte, so kann dasselbe nicht vom Penis gesagt werden. Wenden wir uns deshalb zuerst zu B. javanum. (fig. 22.) Statt im unteren Teil münden dort die Vasa deferentia ungefähr in der Mitte des Penis, der hintere Teil aber zeigt eine blasenartige Erweiterung mit hohem Drüsenepithel, das grundverschieden ist von dem Plattenepithel des engen Ductus ejaculatorius. Vermutlich wird der Samen hier also mit dem Secret dieser Drüsenzellen gemischt werden. Eine ähnliche Bildung zeichnet v. KENNEL bei Geodesmus (l. c. Fig. 20), während sie bei Rhynchodemus und den Süsswassertricladen zu fehlen scheint. Zwar wurde von O. SCHMIDT [1]) bei seiner Planaria polychroa eine Samenblase beschrieben, was von JIJIMA als richtig erkannt wurde, doch ist dieselbe eine Erweiterung des Ductus ejaculatorius, zwischen der Einmündungsstelle des Vas deferens und der Penisspitze gelegen. Das Organ des B. javanum hingegen liegt hinter der Mündung der Vasa deferentia, ist also eine Erweiterung einer anderen Stelle der Geschlechtswege. Vermutlich gehört auch die von LANG bei den Polycladen beschriebene Körnerdrüse in dieselbe Kategorie.

Die Hauptfunktion des betreffenden Organes, für welches der Name Samenblase gewiss berechtigt ist, ist wohl die Ausspritzung des Samens, denn es wird von einer mächtigen Quer- und Längsmuskelschicht umgeben; vielleicht kommt ihm aber auch eine drüsenartige Bedeutung zu.

Die Spitze des Penis ist klein und besitzt nur ganz wenig Muskelfasern, die im Bindegewebe

[1]) O. SCHMIDT. Ueber Planaria torva. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XI p. 89.

gelagert sind. Aussen wird er von einem Plattenepithel bekleidet, und auch der Ductus ejaculatorius, welcher ihn durchsetzt, ist ein aus niedrigen Zellen gebildeter Gang.

Ganz anders verhält sich der Penis des B. sumatrense. (Fig. 27 und 29). Hier finden wir einen schönen conischen Zapfen, der fast ganz aus Muskeln besteht. Zu äusserst trägt das Organ ein Plattenepithel. Darunter liegt eine mächtige Längsmuskelschicht, dessen Fasern sehr deutlich auf Querschnitten eine Differenzierung in Mark und Rinde zeigen, sodass es dem Auge öfters schien, als ob sie wirklich hohl wären. Die Rindensubstanz färbt sich nämlich ganz stark, die Marksubstanz wenig oder nicht, und so bekommt man bei starker Vergrösserung ein mikroskopisches Bild, das an den Querschnitt wirklicher Pflanzenhohlfasern sehr erinnert. Diese Muskelschicht bildet den grössten Teil des Penis; unter ihr liegt noch eine weit weniger starke Ringmuskellage um die innere Höhlung. Diese wird von einem Epithel ausgekleidet, das in der Basis des Penis hoch und drüsig ist, nach der Spitze zu aber niedriger wird.

Die beiden Vasa deferentia münden endlich in die Basis des Penis, und eine blasenartige Erweiterung wie bei der vorigen Art existiert nicht. Am Grunde ist der Penis mit seiner Scheide fest verwachsen und seine Muskeln gehen continuierlich in die Körpermuskulatur über.

Diese Penisform schliesst sich also vollkommen der der Süsswassertricladen an, während die des B. javanum mehr mit der des Geodesmus übereinstimmt.

Die Penisscheide (Fig. 22 *Ps.*) ist bei B. javanum sehr geräumig, etwa birnförmig, und mündet mit einer feinen Oeffnung in das Antrum. An ihrer Basis ist sie fest verwachsen mit dem Penis, der im Ruhezustande mit seiner Spitze gegen die Oeffnung gerichtet ist. Das Epithel dieser Scheide wird von hohen Zilinderzellen gebildet, die zu ziemlich regelmässigen Packeten vereinigt sind, und an ihrem freien Ende eine keulenartige Anschwellung besitzen. Ihr Kern liegt in diesem oberen der Höhlung zugekehrten Teil vom hellem Protoplasma umgeben. Gewiss haben wir es hier mit einem Drüsenepithel zu tun, über dessen Funktion ich weiter unten meine Meinung sagen werde. Sowohl gegen das Antrum wie gegen den Penis wird es allmälig niedriger und geht in das Plattenepithel über, von dem diese beiden Organe bekleidet sind.

Bei B. sumatrense finde ich nichts von alledem. Hier stellt die Penisscheide eine einfache Erweiterung des Antrums dar, welche vom grossen Penis fast ganz ausgefüllt wird (Fig. 29 *Ps*). Das Epithel ist niedrig und trägt Zilien wie das Antrum, und in dieser Hinsicht nähert sich diese Art wieder den Süsswasserplanarien.

Wenden wir uns jetzt zu den weiblichen Organen. Die zwei Ovarien (Fig. 4 A *ov*) unserer Tiere stimmen in Bau und Lage vollkommen mit denen der Süsswasserplanarien überein. Von einer bestimmten Membran sind sie gewiss nicht umhüllt, sondern einfach in das Bindegewebe eingebettet. Wie ich vermuten darf, sind die Eier mesoblastischen Ursprungs, denn bei jungen Tieren fand ich die erste Anlage der Ovarien im Mesenchymgewebe (Fig. 28). Die jungen Eier sind anfangs nicht von dem sie umgebenden Mesenchymzellen zu unterscheiden. Später kennt man dieselben an ihrer Grösse. Jedoch werden sie während längerer Zeit von einem Zellengewebe umgeben, das die grösste Aehnlichkeit mit dem Körpermesenchym besitzt. Bei ältern Ovarien wird diese Zwischensubstanz spärlicher, bis sie zuletzt nicht mehr zu finden ist. Ich bin ganz der vielfach vertretenen Meinung, dass diese Zellen von den sich entwickelnden Eiern als Nahrung verbraucht werden. Ovarien welche bereits reife Eier enthielten wurden nie beobachtet. Alle Exemplare hatten ihre weibliche Reife noch nicht erreicht.

Die halberwachsenen Tiere, die ich untersuchte, liessen mich den Zusammenhang zwischen Ovarium und Ovidukt genau beobachten. Nach den Mitteilungen Jijima's ist der Ovidukt ein Auswuchs des Ovariums und ich konnte auch bei meinen Tieren die Thatsache feststellen, dass das Epithel des Oviduktes in die äusseren Ovarialzellen übergeht. In seinem weiteren Verlauf ist der Ovidukt auf Querschnitten ein enges Rohr, dessen Wand aus ziemlich hohen zilientragenden Zellen aufgebaut ist. Das umgebende Bindegewebe liegt demselben enge an und bil-

det eine etwas festere Bekleidung (Fig. 24 *bg*), was auch beim Vas deferens der Fall ist (Fig. 25), ohne dass jedoch eine bestimmte Membran zu unterscheiden wäre.

Es wäre wohl jetzt Zeit der Verbindung zwischen Ovidukt und Dotterstöcken zu gedenken, allein ich war nie so glücklich, dieselbe auf Schnitten beobachten zu können, was mir um so mehr leid tut, da ich sie im Voraus vermuten konnte. Schon Moseley zeichnet die Verzweigungen des Ovidukts (l. c. Pl. XIV Fig. 9) ohne freilich ihre Bedeutung erkannt zu haben. v. Kennel war der erste, der die Einmündungen der Dotterstöcke (auch bei Bipalium) genau beschrieb, und seine Beobachtungen sind nachher von Jijima für die Süsswasserplanarien auf's glänzendste bestätigt. Jedenfalls ist es möglich, dass meine Tiere das bestimmte Alter noch nicht erreicht hatten. Wir wissen nämlich durch die Untersuchungen Jijima's dass die Dotterstöcke ihre völlige Ausbildung erst ganz kurze Zeit vor der Eierablage bekommen, und dass die Seitenzweige der Ovidukte vermutlich während derselben Zeit entstehen. Zu dieser Zeit füllen die Dotterdrüsen fast den ganzen Raum zwischen Haut und inneren Organen aus und eine so grosse Ausbreitung konnte ich an meinen Exemplaren nie wahrnehmen (Fig. 10, *do*). Vielmehr waren sie überall im Mesenchym zerstreut, und zwar fand ich sie nur bei den älteren Exemplaren. Den jüngeren fehlten sie noch, wenigstens gelang es mir nicht sie hier nachzuweisen. Was den feineren Bau der Dotterstöcke betrifft, so ist derselbe genau so wie v. Kennel beschrieben hat. Die einzelnen Zellen sind aber bei meinen Tieren noch ziemlich scharf von einander abgegrenzt und auch die Kerne sind dann und wann ganz gut zu erkennen (Fig. 26 *k*). Was mich aber besonders gewundert hat, ist die Angabe v. Kennel's, dass alle Zellen tief dunkelroth gefärbt werden in Picrocarminlösung, denn an meinen Präparaten heben sich gerade die Organe durch ihre scharf gelbe Farbe hervor, während nur die Kerne und einzelne Oeltröpfchen des Zellinhaltes gerötet werden. Anfangs glaubte ich daher, dass dasjenige, was ich dafür gehalten hatte, nicht die Dotterstöcke seien, doch wurde ich bald überzeugt, dass die betreffenden Organe keine andere Bedeutung haben konnten, da sie, bis auf diesen einen Punkt, vollkommen mit den von Minot, v. Kennel und Jijima beschriebenen Drüsenpacketen übereinstimmen. Entweder hat v. Kennel also eine von der meinigen ganz verschiedene Picrocarminlösung gehabt, oder die Entwicklung der Drüsen war bei den von ihm untersuchten Tieren bereits so weit vorgeschritten, dass der Inhalt der Drüsenzellen aus sich stark färbenden Elementen bestand, und daher eine andere Farbenreaktion zeigen konnte. Das Methylenblau färbt die Dotterstöcke grünlich, während die übrigen Gewebe einen blauen Ton bekommen. Vom Hämatoxylin wurden die Organe, mit Ausnahme der Kerne, fast gar nicht gefärbt.

Die Ovidukte ziehen an der äusseren Geschlechtsöffnung vorbei und richten sich dann gegen den Uterus (Fig. 22 *ut*, Fig. 29 *ut*), in dessen Basis sie an zwei sich gegenüberliegenden Stellen münden (Fig. 29 *ovd*). Ehe ich zu der Beschreibung dieses letztern übergehe, muss ich nachdrücklich hervorheben, dass der Uterus der Süsswasserplanarien keineswegs dem des Bipalium entspricht, wie auch schon Jijima betont hat. Zu künftiger Vermeidung aller Misverständnisse schlage ich deshalb vor, den Namen Uterus für die Landplanarien beizubehalten, das betreffende langgestielte Organ der Süsswasserplanarien aber als Schalendrüse zu bezeichnen, seitdem wir vermuten dürfen, dass es das Secret liefert, das zur Bildung der Coconschale verwendet wird.

Das Uterusepithel der beiden Bipaliumarten ist ein hohes Zilinderepithel, das kurze Zilien trägt und dessen kleine Kerne ungefähr in der Mitte der schmalen Zellen liegen. Eine nicht gerade starke Umhüllung von Ringmuskelfasern und um dieselben eine mit den Körperlängsmuskeln in Verbindung stehende schwache Längsmuskelschicht, die ausserdem noch durch unregelmässig verbreitete Radialfasern gekreuzt wird, vollenden das mikroskopische Bild dieses Organs, das, wie mir scheint, keine drüsige Bedeutung haben kann. Allein, da meine Tiere nicht zur völligen weiblichen Reife gelangten, ändert sich dieses Verhalten vielleicht bei älteren Individuen. Der Uterus meiner Exemplare war leer und hatte ein enges Lumen.

Was endlich den Bau des Antrums (Fig. 22, 29 *an*) betrifft, so stellt dasselbe eine geräumige Höhlung dar, die durch die äussere Geschlechtsöffnung (*go*) nach aussen mündet. Das Epithel derselben, eine Fortsetzung des Sohlenepithels, ist niedrig und trägt kurze Zilien. Besondere Drüsen liessen sich in der Wand des Antrums nicht entdecken.

Ueber die Bildung des Cocons möchte ich schliesslich einige Vermutungen hinzufügen. Wie mir mündlich mitgeteilt wurde, werden die Eier des B. javanum in Cocons abgelegt, ich habe sie aber nie zu Gesicht bekommen, da ich gerade zu der Zeit der Ablage nicht auf Java war. Vermutlich wird der Cocon im Antrum gebildet, nachdem aus dem Uterus die Eier und die Nahrung für die Embryone (Dotterzellen) in dasselbe gelangten. Die Coconschale scheint mir bei B. javanum wenigstens ein Secret der Penisscheide zu sein; das hohe Drüsenepithel derselben unterstützt dieses Vermuten. Bei B. sumatrense wird die Bildung des Cocons wahrscheinlich an demselben Orte stattfinden wie bei der vorigen Art; woher aber das Secret für die Coconschale stammt, muss ich leider unentschieden lassen.

Mai 1887.

Nachschrift.

Schon waren die vorhergehenden Seiten abgedruckt, als mir mitgeteilt wurde, dass einige Notizen KUHL's und VAN HASSELT's zur Begleitung und Erklärung ihrer Abbildungen, von welchen oben (s. 65) die Rede war, im Leydener Museum zufälligerweise wiedergefunden wurden. Wenn auch die zahlreichen Beobachtungen der genannten Herren nicht zu einem abgeschlossenen Ganzen verarbeitet sind, da ja der Tod sie bei der Arbeit überrascht hat, so dürfen doch, meines Erachtens, ihre schriftlichen Bemerkungen den Lesern um so weniger enthalten werden, da dieselben gerade aufs deutlichste zeigen, wie gross der Fleiss und die Arbeitskraft dieser im Dienste der Wissenschaft gestorbenen Reisenden gewesen. Nur zu buchstäblich ist leider ihr Nachlass vernachlässigt geworden!

Hier die betreffenden Stellen des Manuskriptes:

Sphyrocephalus (σφῦρα, Hammer).

Char. genericus. Corpus elongatum, teretiapplanatum, duplo latius quam altum, parte antica, lobo malleiformi, lunato, terminatum. Lobo hoc applanatum, margine tenuissime, valde mobili. Parte postica obtusa. Os, apertura ovali pone lobum capitis, qui quasi labium superium format. Anus ad apicem posticam. Degit sub lapidibus locorum humidorum.

Sphyrocephalus vittatus, Nob.

Char. specif. Supra bruneus, vitta ochraceo longitudinali, infra ex brunneo grisescens, stria longitudinali albicante. Prope Buitenzorg rarus.

Obs. Der Lappen, welcher gleichsam eine Oberlippe bildet, dient nicht zum ansaugen, sondern ist blos Tastorgan, sein Rand ist daher in beständiger Undulation, und nimmt sehr verschiedene Formen an, wie er es für gut findet zur Betastung der Gegenstände. Das Thier lösst sich sehr schnell auf, und seine Structur ist so zart, dass der Schwanztheil sich durch's berühren oft sehr schnell auflöste und trennte, während der Kopftheil noch fortlebte. Allein sie leben doch in Gefangenschaft überhaupt weit kurzer als die Mollusken. In Spiritus erhärteten sehr schnell mehrere, etwa 4, Körper, die auf der Rückseite am hintern $^1/_3$ lagen und ein spiralförmig gewundener Ansehen hatten. Sie sind ganz opac und hängen durch Gefässe mit der Masse zusammen. HASSELT hält sie für Eierbehälter.

Sphyrocephalus marginatus, Nob.

in sylvis Bamboesae prope Kapangdungan.

Sphyrocephalus niger, Nob.

in sylvis ad ped. Pangerango pr. Tjikanjawar. Die Bewegungen des Kopfes sind dieselben.

Char. specif. Capite minori, corpore longiori angustato nigro. Stria longitudinali dorsi mediana nigra utrimque sordite albida marginata. Pede distinctissimo, angustato, pallido.

in groote hoeveelheid op Dwarsch in de weg.

Obiges wurde von KUHL geschrieben; von VAN HASSELT findet sich nur der Anfang einer Beschreibung des Sphyrocephalus unistriatus, einer vierten Art.

Zu diesen handschriftlichen Notizen bemerke ich schliesslich: 1°. dass aus einer hinzugefügten Bleistiftskizze noch hervorgeht, dass die wirkliche Länge des Sph. vittatus nur etwa 2 c.M beträgt. Unsere Fig. 5. Pl. I. ist also ungefähr fünfmal vergrössert. Hingegen giebt die Fig. 6. Pl. I. auch die natürliche Grösse der nächsten Art; 2°. dass KUHL die Mundöffnung nicht gefunden, da er sie dem Kopfe zuweist, und ein Anus am hinteren Körperende beschreibt, der nicht besteht; 3°. dass die Körper der Rückseite, Eierbehälter nach VON HASSELT, welche im Alcohol schnell erhärteten, nach meiner Meinung nur Darmseitenaestchen sind, die bei der gewaltigen Contraction des Hautmuskelschlauches, durch eine zufällige Hautwunde, keine Seltenheit bei diesen zarten Tieren, hervorgepresst wurden, wie ich es selber einige Male beobachten konnte; 4°. dass Sph. niger = Bipalium javanum auch von mir im Urwalde des Pangerango (eines der Gipfel des Gedè) gesammelt wurde, die Insel Dwars in den weg in der Sundastrasse aber als neuer Fundort hinzuzufügen ist.

20 Sept. 1887.

Erklärung der Tafeln.

TAFEL I.

Fig. 1. Bipalium Moseleyi *n. sp.* mihi. Spiritusexemplar. Nat. Gr.
m. Mund. *a.* Geschlechtsöffnung.

Fig. 2. A. Bipalium sumatrense, LOMAN, nach dem Leben gez.
B. Unterseite der vorderen Körperhälfte. Bez. wie Fig. 1.

Fig. 3. A. Bipalium javanum, LOMAN, nach dem Leben gez.
B. Kopf und Hals von unten. Bez. wie Fig. 1.

Fig. 4. Schema der inneren Organe des B. javanum.
In A. das Nervensystem (roth) und die Genitalorgane (männl. blau, weibl. gelb); bei B. die Lage des Darmes, des Pharynx und der Geschlechtsorgane. Die Darmäste sind wegen ihrer Kleinheit im Verhältnis zum Hauptdarm zu gross gezeichnet, ihre Zahl ist also zu gering.

g. Gehirn.	*pe.* Penis.	*ph.* Pharynx.
sn. Seitennerv.	*ps.* Penisscheide.	*. Stelle wo der Ph. in den Darm mündet.
ov. Ovarium.	*ut.* Uterus.	
ovd. Ovidukt.	*go.* Geschlechtsöffnung.	*G.* Geschlechtsorgane.
t. Hoden.	*hd.* Hauptdarm.	*an.* Antrum.
vd. Vas deferens.	*da.* Darmäste.	

Fig. 5. A. Bipalium vittatum K. v. H. Copie nach der Zeichnung des Leydener Museums.
B. und C. Zwei Bewegungszustände des lappigen Kopfes. Copie wie oben.

Fig. 6. Bipalium marginatum K. v. H. Copie nach der Zeichnung im Leydener Museum.

TAFEL II.

(Von sämtlichen Fig. sind die Umrisse mit Hülfe der Camera gezeichnet, mit Ausnahme der Fig. 11, 15, 21, 28 und 29.)

Fig. 7. Querschnitt durch das Gehirn von B. javanum.
Zeiss. Obj. A. untere Linse abgeschraubt. Oc. 1. Picrocarmin.
g. Gehirn. *a.* Augen.
da. Darmäste. *sw.* Sinneswerkzeug.

Fig. 8. Querschnitt durch das Ovarium des B. javanum.
Vergr. wie Fig. 7. Picrocarmin.
da. Darmäste. *ln.* Längsnerv.
ov. Ovarium.

Fig. 9. Querschnitt durch den Pharynx des B. s u m a t r e n s e.
Vergr. wie Fig. 7. Boraxcarmin.

d. ep. Darmepithel. *vd.* Vas deferens.
ph. Pharynx. *ovd.* Ovidukt.
t. Hoden. *ln.* Längsnerv.

Fig. 10. Querschnitt hinter dem Pharynx um die Verbreitung der Dotterstöcke zu zeigen. Vergr. wie Fig 7. Picrocarmin. *do.* Dotterstöcke, sonst Bez. wie vor. Fig.

Fig. 11. Stäbchen (*a*) und Nesselfäden (*b*) aus der Haut des B. s u m a t r e n s e. Zeiss Obj. F. Oc. 2.

Fig 12. Querschnitt durch das Rückenepithel des B. s u m a t r e n s e. Zeiss Obj. DD. Oc. 2. Boraxcarmin.

ep. Epithel.
k. Kerne.
sm. Schrägmuskeln.
lm. Längsmuskeln.
bg. Bindegewebe (etwas schematisch).
fmz [1], *fmz* [2], *fmz* [3]. Fädenmutterzellen.
f. Nesselfäden.
s. Stäbchen.
hd. Ausführungsgänge der Schleimdrüsen.
schl. Erhärtete Schleimlage an der Oberfläche.

Fig. 13. Querschnitt durch das Epithel des Ambulacralstreifens von B. s u m a t r e n s e. Vergr. wie vor. Fig. Boraxcarmin.

w. Wimperhaare: Bez. sonst wie vor. Fig.

Fig. 14. Tangentialschnitt der Rückenhaut von B. s u m a t r e n s e. Zeiss. Obj. F. Oc. 2. Boraxcarmin.

bm. Basalmembran. Bez. sonst wie Fig. 12.

Fig. 15. Tangentialschnitt der Rückenhaut von B. s u m a t r e n s e um den Verlauf der Schrägfasern zu zeigen. Vergr. wie vor Fig. Boraxcarmin.

Fig. 16. Horizontalschnitt durch die Längsmuskeln der Rückenhaut von B. s u m a t r e n s e. Zeiss Obj. D. Oc. 2. Boraxcarmin.

m. Muskelzüge.
a. Anastomosen.

Fig. 17. Querschnitt durch das Körperepithel einer P l a n a r i a t o r v a. O. Schm. Zeiss Obj. F. Oc. 2.
Eosincarmin nach LANG.

st. Stäbchenzelle mit 3 Stäbchen.
k. Kern einer zilientragende Epithelzelle.
cu. Cuticula mit Porencanälchen.

Fig. 18. Aus einem Querschnitt des Hauptdarmes des B. j a v a n u m. Zeiss. Obj. F. Oc. 2. Boraxcarmin.

ep. Epithelzelle. *bg.* Bindegewebe.

Fig. 19. Aus einem Querschnitt eines Längsnerven von B. j a v a n u m. Zeiss. Obj. F. Oc. 1. Boraxcarmin.

bg. Bindegewebszelle.
k. Kern einer Nervenzelle.
p. Punktsubstanz.

Fig. 20. Mesenchymzellen (*bg*) und Anostomosen derselben aus einem Querschnitt von B. j a v a n u m. Vergr. wie vor. Fig. Hämatoxylin.

Fig. 21. Entwickelung der Spermatozoen des B. j a v a n u m. Zeiss. Obj. F. Oc. 2.

a, b, c. Drei Stadien aus der Entwicklung einer Spermatospore. Bei *c* Anfang der Kernteilung.

d. Spermatoblastenrosette aus der Spermatospore hervorsprossend.

e. Einige bereits mit Wimpern versehene kernhaltige Spermatoblasten. *bl.* Blastophor.

f. Kopf eines Spermatoblasten vom Blastophor getrennt, mit fast reifem Samenfaden.

g. Reife Spermatozoen aus dem Vas deferens.

Fig. 22. Medianschnitt durch den Genitalapparat von B. j a v a n u m. Zeiss a, Oc. 1. Boraxcarmin.

A. Antrum.
U. Uterus.
Vd. Vas deferens (Einmündungsstelle des).
Vs. Vesica seminalis.
De. Ductus ejaculatorius.
P. Penis.
Ps. Penisscheide.
gs. äussere Geschlechtsöffnung.

Fig. 23. Horizontalschnitt durch den Kopf des B. j a v a n u m. Vergr. wie vor. Fig. Boraxcarmin.

ep. Epithel. *ln.* Längsnerven.
a. Augen. *si.* Substanzinseln.
g. Gehirn.

Fig. 24. Querschnitt des Oviduktes von B. j a v a n u m. Zeiss Obj. D. Oc. 2. Boraxcarmin.

ep. Epithel mit Zilien. *bg.* Bindegewebe.

Fig. 25. Querschnitt des Vas deferens von B. j a v a n u m. Vergr. wie vor. Fig. Boraxcarmin.

ep. Epithel. *sp.* Spermatozoen.
bg. Bindegewebe.

Fig. 26. Teil des Dotterstockes aus einem Querschnitt von B. j a v a n u m. Zeiss. Obj. D. Oc. 2. Picrocarmin.

k. Kerne der Dotterstockszellen.
bg. Bindegewebskerne.

Fig. 27. Querschnitt von B. s u m a t r e n s e durch den basalen Teil des Penis. Zeiss. Obj. a. Oc. 1 (um die Hälfte verkleinert). Boraxcarmin.

lf. Längsfasern, *rf.* Ringfasern, sonst Bez. wie früher.

Fig. 28. Aus einem Querschnitt durch das sich entwickelnde Ovarium von B. j a v a n u m. Zeiss Obj. DD. Oc. 1. Boraxcarmin.

ei. Eizellen.
mes. Sich nicht zu Eizellen entwickelnde Nahrungszellen.

Fig. 29. Schematischer Längsschnitt durch die Geschlechtswerkzeuge von B. s u m a t r e n s e. Vergr. wie Fig. 27.

ovd. Ovidukt (Einmündungsstelle), sonst Bez. wie Fig. 22.